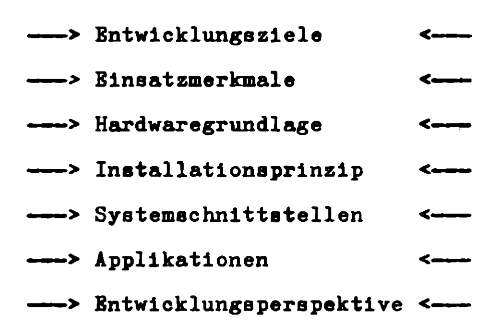
+++++ Computerkommunikation ++ Prozesskommunikation ++
+++++ Bueroorationalisierung ++ Laborautomatisierung ++
++++ Rechnerkabinette ++++

Technische Dokumentation

Handbuch-SCOM-LAN



---> Entwicklungsziele <---

---> Einsatzmerkmale <---

---> Hardwaregrundlage <---

---> Installationsprinzip <---

---> Systemschnittstellen <---

---> Applikationen <---

---> Entwicklungsperspektive <---

**Ingenieurhochschule fuer Seefahrt
Warnemuende/Wustrow**

VEB Robotron Bueromaschinenwerk "Ernst Thaelmann"

Soemmerda

Stand : Oktober 1987

SCOM-LAN-Entwicklung

Autoren

Dr.-Ing. Goede,B.
SCOM-Transportsystem NIOS
Entwurf der Applikationsprotokolle
Hardwareentwicklung
Projektleitung SCOM-LAN

Dipl.-Ing. Klepsch,H.
Hardwareentwicklung

Dipl.-Ing. Gatz,V.
SCOM-Transportsystem NIOS
Applikation File-Transfer N.COM

Dipl.-Ing. Steiniger,N.
Applikation Print-Server PRS.COM
Applikation Datenbank DABANK.COM
Applikation Pruefsoftware LAN-TEST.COM
Applikation File-Transfer N.COM
Applikation Netz-Urlader
Applikation Elektronische Post EP.COM, UEP.COM
Applikation Elektronischer Kalender EK.COM, UEK.COM
Applikationen Computerlabor

Dipl.-Ing. Kruse,H.
Applikation SERVICE.COM
SCOM-Tool-Box fuer PASCAL 880/S
Installationsprogramm fuer SCOM-Applikationssoftware
LAN-INST.COM
SCOM-FORTH-Bibliothek

Dipl.-Ing. Kleinfeldt,A.
Elektronische Post EP.COM, UEP.COM
Elektronischer Kalender EK.COM, UEK.COM

Dipl.-Ing. Chmiela
SCOM-C-Bibliothek SCOM-C.C

Dipl.-Ing. Klabunde,R.
SCOM-Applikationen LANCON.COM
und LANCALL.COM

Kompatibilitaetssicherung zum Projekt
"Diensteintegriertes Digitales Kommunikationssystem (DDKS)"
der IHS W/W Sektion Schiffsfuehrung

Die industrielle Ueberfuehrung der Loesung SCOM-LAN fuer den PC-1715 und PC-1715W erfolgte seitens des VEB Robotron BWS unter Leitung von

Dipl.-Ing. Koerper,W. Bereich EG 3

Anschriften:

Dr.-Ing. Goede Dipl.-Ing. Steiniger Dipl.-Ing. Kruse Dipl.-Ing. Kleinfeldt Dipl.-Ing. Chmiela	IH f. Seefahrt Warnemuende/Wustrow Richard-Wagner-Str.31 Direktorat WGB/Rechentechnik Bereich Informationsverarbeitung 2530 Rostock-Warnemuende
Dipl.-Ing. Gatz	IH f. Seefahrt Warnemuende/Wustrow Richard-Wagner-Str.31 Direktorat WGB/Rechentechnik Bereich CAD/Softwareentwicklung 2530 Rostock-Warnemuende
Dipl.-Ing. Klepsch	IH f. Seefahrt Warnemuende/Wustrow Richard-Wagner-Str.31 Direktorat WGB/Rechentechnik Bereich Entwicklung 2530 Rostock-Warnemuende
Dipl.-Ing. Klabunde	IH f. Seefahrt Warnemuende/Wustrow Richard-Wagner-Str.31 Sektion Schiffsfuehrung Wissenschaftsbereich Schiffselektronik/Nachrichtendienst 2530 Rostock-Warnemuende

Inhaltsverzeichnis :

0. Vorwort

Das vorliegende Dokumentationsmaterial ist als Handbuch zur umfassenden Information ueber das lokale Mikrorechner- und PC-Kommunikationssystem SCOM-LAN vorgesehen.
Diese an der IHS Warnemuende/Wustrow im Direktorat Wissenschaftlicher Geraetebau und Rechentechnik entwickelte Loesung wurde in gemeinsamer Arbeit mit Vertretern des VEB Robotron Bueromaschinenwerk "Ernst Thaelmann" Soemmerda fuer den PC-1715 und den PC-1715W in die industrielle Fertigung ueberfuehrt.
Abgeschlossen wurde an der IHS auch die SCOM-Baugruppenentwicklung fuer modulare K1520-Systeme. Die Produktion und der Vertrieb dieser Variante erfolgt im VEB DVZ/EPMR (Rostock).
Die unkomplizierte kostenguenstige Installation und das einfache Hardwareprinzip gestatten und motivieren weitergehende Implementierungsarbeiten des SCOM-LAN auf anwendungsspezifischer Geraetehardware, wie intelligente abgesetzte Prozessperipherie oder die Beruecksichtigung anderer Bussysteme. Gerade fuer den 16-bit-Personalcomputer, bei denen die 8-bit-Strecke als Grundlage einer intelligenten Rechnerperipherie dient, wird die Uebernahme des SCOM-Hardware- und Softwarekonzepts beguenstigt.
Schwerpunkt der SCOM-LAN-Entwicklung war die Bereitstellung einer leistungsfaehigen Kommunikationsschnittstelle auf der Stufe eines Transportsystems unter Zugrundelegung einer "low-cost"-Hardware fuer das Netzwerkinterface als auch fuer die Installationsausfuehrung.
Die ausfuehrliche Darstellung des Softwarepakets SCOM-NIOS bildet den Ausgangspunkt fuer individuelle Netzwerkapplikationen beim Anwender.
Die vorgestellten Applikationsbeispiele betreffen allererste Arbeiten zur praktischen Nutzung des SCOM-LAN. Sie erheben keinen Anspruch auf vordergruendige Anwendungsgebiete. Im Anhang befindet sich eine Literaturzusammenstellung zum Fachgebiet der lokalen Rechnernetze, die als Hilfe und Information fuer die Einarbeitung zu sehen ist.

SCOM-LAN unterliegt unter Beruecksichtigung des bleibenden Charakters einer "low-cost"-Vernetzungsvariante einer laufenden Weiterentwicklung. Deshalb sind Aenderungen und Ergaenzungen der Dokumentationsaussagen vorbehalten.
In dem Sinne, dass Soft- und Hardwareapplikationen auch in anderen Einrichtungen neu entstehen und breiter genutzt werden koennen, bleibt die vorliegende Dokumentation unvollstaendig.

Der Autor bittet, durch Hinweise und Entwicklungsinformationen zum SCOM-LAN an der Abrundung und Aktualisierung des vorliegenden Materials Anteil zu nehmen und zur Koordinierung der Anwendungsinitiativen beizutragen.

Warnemuende den 1.9.87 B. Goede

1. Lokale Kommunikationssysteme fuer die Mikrorechentechnik

Infolge der stuermischen Entwicklung der Mikroelektronik von den 70er Jahren bis zur Gegenwart stehen heute kleine und leistungsfaehige Mikrocomputer fuer einen breiten Nutzerkreis zur Verfuegung.
Das besondere revolutionierende Merkmal dieser Technikgeneration ist ihr unmittelbarer Einfluss auf neue Arbeitsplatzgestaltungen in nahezu allen Bereichen der Volkswirtschaft. Rechentechnische Leistung direkt und auf die jeweilige Applikation bezogen mit hohem Komfort dem Nutzer bereitzustellen, ist das dominierende Ziel der unter den gebraeuchlichen Begriffen "Personalcomputer", "PC" oder "Arbeitsplatzcomputer" gefuehrten Geraetetechnik. Zunehmend wird der Personalcomputer nicht nur als persoenliches Arbeitsmittel verwendet, sondern auch fuer die Prozessdatenverarbeitung eingesetzt. Der hohe Standardisierungsgrad, den PC's der 8-Bit- und 16-Bit-Generation aufweisen, erstreckt sich neben den Geraeteinterfaces und dem Betriebssystem zunehmend auch auf Anwenderloesungen, d.h. den Fonds an Anwendersoftware einschliesslich ihrer Bedienoberflaeche. Inselloesungen mit Personalcomputern sind jeweils durch ausschliessliche Nutzung lokaler Peripherien oder der Standard-Interfaces (z.B. V.24,IFSS) gekennzeichnet. Nachdem diese Einzelloesungen beherrscht werden, sind weitere Nutzeffekte der Computeranwendung vor allem durch einen effektiven Rechnerverbund zu erreichen. An die Stelle elementarer Torverbindungen oder CPU-Buskopplungen treten Mehrpunktverbindungen mit einem hohen Mass an Flexibilitaet und Aufwaertskompatibilitaet. Einige dominierende, sich teilweise ueberschneidende Ziele bzw. Moeglichkeiten der Computervernetzung lassen sich in folgenden Punkten aufzeigen:

- die kollektive koordinierte Nutzung staendig aktueller und u.U. verteilter Datenbestaende

- der schnelle und problemlose Austausch von Daten zwischen verschiedenen Arbeitsstationen, auch zwischen solchen unterschiedlicher Ausfuehrung

- die gemeinsame Nutzung zentralisierter Peripherie- und Dienstleistungsfunktionen, wie beispielsweise Druck- oder Auskunftsdienste

- die nahezu stufenlose Konfigurierbarkeit von raeumlich verteilten intelligenten I/O-Einheiten und PC's zu einem integrierten und flexiblen Gesamtsystem, gerade fuer die Labor- und Industrieanwendung

- die Verteilung von globalen, z.T. oeffentlichen Kommunikationslinien oder Diensten wie globale Mailbox, Datenbank- oder Fernjobfunktionen auf eine lokale Ebene

- die Schaffung geeigneter Voraussetzungen fuer eine effektive Auslastung kostenintensiver Geraetesysteme wie Drucker, Plotter, Massenspeicher, Grafikeinheiten u.a.m.

- die potentiell besseren Moeglichkeiten des Datenschutzes und der Datensicherheit

Die Anforderungen, die diese Applikationsfelder unter Einbeziehung der konkret vorhandenen Geraetetechnik an die Kommunikationsloesung eines Verbundsystems stellen, sind aeusserst differenziert. Leistungsfaehige PC's der 16- bzw. 32-bit-Technik bis zu einfachen Datenerfassungssystemen, I/O-Intervalle vom Mikrosekundenbereich bis zur Groessenordnung von Minuten und darueber hinaus bestimmen die Breite dieses Spektrums.
Dabei dominiert der Standard-PC in seinen verschiedenen Leistungsklassen, Ausbaustufen und Ausfuehrungsformen mehr und mehr als universeller Kern der Informationsverarbeitung in allen Bereichen der Computeranwendung.
Fuer ihn gilt es, rationelle Kommunikationsloesungen zu finden, die, bezogen auf ein abgestecktes Applikationsfeld, uebergreifende anwendungsneutrale Eigenschaften aufweisen und die sich auf andere intelligente Geraetesysteme rationell adaptieren lassen.
Der Rechnerverbund mittels der Technik und Technologie lokaler Rechnernetze (engl. Local Area Network, LAN) auf der Grundlage einfacher Installationsstrukturen ist heute die geeignete Methode bei der Bereitstellung von Bausteinloesungen verteilter Informationsverarbeitung.
Die Bezeichnung "lokales Netz" beschreibt ein Datenkommunikationssystem, welches einer Anzahl von unabhaengigen Einrichtungen wie Rechner oder sonstige programmierbare Einheiten eine zumeist partnerschaftlich orientierte Kommunikation hoher Datenrate auf relativ begrenztem geografischem Gebiet ermoeglicht.
Durch lokale Rechnerkommunikationssysteme werden die zunehmenden dezentralen Datenverarbeitungskapazitaeten im Sinne des integralen und zweckdienlichen Zusammenwirkens von Funktionseinheiten (PC's, Maschinen, Ausruestungen) zur Rationalisierung und Automatisierung eines Gesamtprozesses vereint. Dabei kann der reale Datendurchsatz zwischen den Netzwerkteilnehmern durchaus deutlich unterhalb des internen Datenflusses der Verarbeitungsstationen liegen. Ein typisches Beispiel ist das Fernjob-Prinzip, bei dem sich der Umfang der Transferaktionen auf Kommandos, Argumente und Ergebnisse beschraenkt, die Anwendungspotenzen jedoch wesentlich durch die Intelligenz und die Arbeitsgeschwindigkeit des Ressourcencomputers bestimmt werden.
Andererseits kann die Forderung nach einer vergleichbaren Groessenordnung zwischen LAN-Kommunikation und Computer-Datendurchsatz anstehen, wenn der Netzwerkdatenaustausch innerhalb des betriebssysteminternen und speicherorientierten Datenflusses direkt eingeordnet wird. Solche Anwendungsklassen sind unter der Bezeichnung Netzwerkbetriebssystem oder weitergehend als verteiltes Betriebssystem bekannt geworden.
Ausgehend von den aufgezeigten Motiven und Moeglichkeiten einer Vernetzung von moderner PC- und Geraetetechnik wurde fuer eine untere Anwendungsklasse von Kommunikationsloesungen das System SCOM-LAN entwickelt. Die Bezeichnung "untere Anwendungsklasse" bezieht sich auf Anforderungen an die Datenuebertragungskapazitaet, nicht aber zwangslaeufig auf die Anwendung selbst.

2. Warum das aufwandsoptimierte low-cost-System SCOM-LAN ?

SCOM-LAN ist die Abkuerzung fuer Subcommunication-Local-Area-Network. Ein Grossteil der Vernetzungsprobleme bezieht sich auf kleinere Komplexe, bestehend aus 4 bis 15 PC's bzw. modularen Hardwareeinheiten. Sehr oft werden die Anwendungsfaelle durch langsame Endgeraete entscheidend charakterisiert (z.B. zentralisierter Drucker, Maschinenfunktionen, langsame Messwerterfassungseinheiten u.ae.). Weiterhin stellt sich bei einer Reihe von Aufgaben das Problem nach einer sinnvollen Abstimmung dezentraler Verarbeitungsprozesse und LAN-gestuetzter Ablaeufe so, dass die Netzwerkkommunikation zu einem vergleichsweise unkritischen Moment wird (z.B. Verteilung von Daten an Dialogstationen auf der Basis intelligenter Terminals).
Beispielgebend fuer eine Beruecksichtigung von einfachen Vernetzungsprinzipien sind Entscheidungsfaelle zwischen dem Fernjob-Prinzip und der Applikation virtueller LAN-zentraler Massenspeicher , die voellig unterschiedliche Anforderungen an den Kommunikationsdurchsatz stellen, jedoch grundsaetzlich beide geeignet sind, identische Anwenderprobleme auf unterschiedliche Art zu loesen.
Moderne Massenspeicherperipherien , wie Hard-Diskeinheiten stellen einen temporaeren Datendurchsatz von 2 Mbit/s (!) bereit. Die uebliche Druckerausgabe liegt deutlich eine Groessenordnung darunter. Das heisst, selbst die virtuelle betriebssystemorientierte Erweiterung der Peripheriestrecke von Personalcomputern unter Nutzung LAN-weiter Ressourcen unterstreicht den differenzierten Anforderungskatalog an Rechnerkommunikationsloesungen deutlich.
Ein weiterer gewichtiger Aspekt ist die Tendenz, dass zunehmend dezentral anfallende Informationsmengen auch dezentral verarbeitet werden. Das bedeutet, auf die Loesung bezogen, im Mittel ein Absinken des Kommunikationsumfanges, da die Datenstrukturen durch Vorverarbeitung gezielt verdichtet werden koennen. Oft nehmen Echtzeitanforderungen mit dem Grad der Informationsbearbeitung ab.
Aus der Sicht der in breiter Nutzung befindlichen Standardbetriebssysteme (in der Regel Single-Task, Single-User) gibt es eine Reihe von Anwendungen, bei denen die zeitweise Belastung der Host-CPU durch die Erledigung von Datentransportaufgaben nicht negativ ins Gewicht faellt.
Das Konzept des SCOM-LAN unterstuetzt deshalb besonders auch die Bauvariante des prozessorlosen und damit hardwareminimierten Netzwerkinterface, indem dennoch durch eine gezielte Verfahrensentwicklung an die Host-CPU weitestgehend echtzeitunkritische Anforderungen und diese nur im Falle der aktiven Kommunikationsbereitschaft gestellt werden. Zusammen mit der zugrundegelegten Installationsbasis bietet die SCOM-Hardware unter Beruecksichtigung der Eigenschaften des Transportsystems SCOM-NIOS eine kostenguenstige Alternative neben anderen LAN-Loesungen.
Das entscheidende Entwicklungsziel des SCOM-LAN bestand in einer Maximierung seiner Anwendungseigenschaften wie mittlerer Nettodatendurchsatz, Auswahl von Zugriffsmethoden oder hohe Stoerfestigkeit auch bei alternativem Medieneinsatz.

Als Basissoftware ist das SCOM-Transportsystem NIOS vorgesehen. Neben der prozessorlosen Ausfuehrungsform des LAN-Interfaces sind durch Einsatz des ROM-faehigen Transportsystems SCOM-NIOS Ausbauvarianten wie intelligenter Netzwerk-Controller oder LAN-Box moeglich.
Damit ist ein gewisser Spielraum fuer die Anpassung der Controllerintelligenz an das Host-System (8 bit oder 16 bit) bzw. an Fremdrechentechnik auf der Basis eines Standardinterfaces (LAN-Box-Prinzip) oder durch Busadaption vorgegeben.

Aus der Sicht der Entwickler ist SCOM-LAN nicht "das LAN", sondern eine fuer viele, auf die Kommunikationsleistung abgestimmte Anwendungen geeignete Systemloesung mit hoher oekonomischer Akzeptanz.
Leistungsfaehige Low-Cost-Loesungen sind eine sinnvolle und notwendige Komponente in hierarchisch strukturierten und in der Leistung abgestuften Kommunikationssystemen, auch unter Beruecksichtigung einer Diensteintegration von Kommunikationsarten wie Bild und Sprache in uebergeordneten Verbindungen (/2.1/, /2.2/, /2.3/).
Entsprechend der Hardware- und Softwarekonzeption wird ein Nebeneinander intelligenter und nichtintelligenter Anschlusskarten fuer das SCOM-LAN einkalkuliert.
Ein Offenlassen dieser Frage bei der Netzwerkplanung unterstuetzt ein positives Preis-Leistungsverhaeltnis. Einige Schwerpunkte des SCOM-LAN-Einsatzes sind Subkommunikationssysteme in Prozessnaehe, die betriebsinterne Buerokommunikation, Rechnerlabore, Dateiverwaltungssysteme u.a.m..
Die SCOM-LAN-Hardware ist bereits ausgefuehrt fuer den PC-1715, PC-1715W vom VEB Robotron Bueromaschinenwerk "Ernst Thaelmann" Soemmerda sowie fuer modulare K1520-Systeme (z.B. BC A 5120, A 5110).
Kompatibilitaetsfragen zwischen einfachen low-cost-Loesungen und anderen Netzwerkausfuehrungen werden vorzugsweise ueber vermittelnde Gateway-Knoten mit zentraler Protokollkonvertierung (Ressourcenfunktion) geloest, um den Vorteil kompakter Subloesungen aufrecht zu erhalten. Werden diese speziellen Netzwerkressourcen-Computer (in der Regel ein abgeruesteter PC) als Kommunikationsserver nach dem Auftragsverfahren ausgelegt, so kann die Internetzwerkkommunikation auf der Basis einheitlicher Applikationen, wie zum Beispiel Mailboxdienst oder Filetransfer, erfolgen.

/2.1./ Barney, C. :
Low-Speed-LANs Check in At 100 Dolar per Connection
Electronics, 10/1986

/2.2./ Schwarz, S. :
1 chipnet kontra ethernet fuer grosse und kleine Rechner
Elektronik, 5/1986

/2.3./ Kochar, V.; Brannon,B.
Bus am Sensor
Computer & Elektronik, 4/1987

3.Verallgemeinertes Hardwarekonzept des SCOM-LAN

Das allgemeine anwendungsneutrale Anschlussbild, dass der Nutzer des SCOM-LAN vorfindet, ist das Transportsystem SCOM-NIOS (Bild A1/1).
Die notwendigen Hardwarefunktionseinheiten lassen sich entsprechend einer funktionellen Zuordnung in Rechnerinterface, Mediumanschluss und Netzwerkinstallation aufteilen.
Die Hardwarekonzeption des SCOM-LAN geht von einer Zusammenfuehrung des Netzwerkinterfaces sowie des Mediumanschlusses (MAU) auf einer Baugruppe aus.

Fuer die Auslegung der Netzwerkinterfaceeinheit (NIU) ist eine Abstufung zwischen nichtintelligenter- d.h. prozessorloser- und intelligenter Co-Prozessorvariante moeglich.
Beide Bauformen sind hinsichtlich ihrer Einsatzprofilierung differenziert zu betrachten. Insbesondere geben die unterschiedlichen Datendurchsatzansprueche von konsumierenden User-Stationen (Arbeitsplatzsystem, PC, E/A- Terminal oder Prozessstation) und zentralisierten Ressourcenstationen Anlass, die Koexistenz beider Ausbaustufen zu unterstuetzen.

Die entwickelten spezifischen Uebertragungs- und Protokollverfahren des SCOM-Transportsystems NIOS, das als Basissoftware fuer einen universellen hoeheren Kommunikationsdienst vorgesehen ist, wurden auf das "low-cost"-Standardkonzept einer einfachen prozessorlosen NIU ausgerichtet, um bereits fuer diese Variante ein Maximum an Nutzungseigenschaften zu sichern.
Als Hardwareminimum fuer die Gestaltung der SCOM-Interfaceeinheit wird eine Ergaenzungslogik zur klassischen Z80/U880-Peripherie SIO angesehen. Ausgangspunkt fuer die SIO-Nutzung bildet die Protokollunterstuetzung in den synchronen Betriebsarten.
Die Bilder 3.1 und 3.2 bringen eine Gegenueberstellung der Ausbaustufen intelligenter und nichtintelligenter Controller-Bausteine und deren Entwicklungsspezifik.
Fuer den 16-Bit-Standard-PC wird auf eine Co-Prozessorvariante der SCOM-NIU orientiert, wobei durch ein offenes Softwarekonzept der Grad und die Ausfuehrung der Systemschnittstelle zum Hostsystem offengehalten wird. Das SCOM-Transportsystem NIOS ist in dem Softwareblock der Controllereinheit (z.B. add-in-Loesung) als notwendige Untermenge von Basiskommunikationsdiensten enthalten.
Die Ergaenzungsschaltung auf der Grundlage der SIO-Anschluesse, die fuer alle Ausbauvarianten aufgrund der Kompatibilitaetsbedingung identisch ausfallen muss, erfuellt folgende Aufgaben:

- bitorientierte Empfangstaktsynchronisation nach dem Empfangssignal
- Leitungstreiber und Leitungsempfaenger
- Aktiver Mediumanschluss ohne Speicherwirkung in der Signalleitung
- Schutz- und Sicherungsmassnahmen (galvanische Knotentrennung sowie Umgehungslogik bei Knotenabschaltung)

Fuer alle Detailaufgabenstellungen gibt es eine Vielzahl von moeglichen Schaltungsvarianten.
Bild 3.3 verdeutlicht den Sachverhalt des Mediumanschlusses in der SCOM-Installation, so wie er in den nachstehend beschriebenen Beispielausfuehrungen zugrunde gelegt wird.
Das Prinzip ist typisch fuer alle Topologien, deren Installationsvorschrift auf der Basis von elektrischen Punkt-zu-Punkt-Verkabelungen gestaltet ist. Der unidirektionale Ring ist dabei die praktisch einfachste Installationsform. Die NIU-Baugruppen uebernehmen die aktive Signalweiterleitung ueber eine Zwischenschaltung von Leitungsempfaenger und Leitungssender (Bilder A1/2,A1/3).
Grundsaetzlich setzt das Transportsystem NIOS nur den Halbduplexkanal voraus. Dadurch koennen Topologiemodifikationen, wie passiver oder aktiver Bus, unidirektionaler aktiver Ring oder Linientopologie mit getrennter Sende- und Empfangsleitung ohne Einschraenkungen auf die Funktionen des Transportsystems beruecksichtigt werden.
Ein besonderes Merkmal des Hardwarekonzepts ist der Verzicht auf Funktionsstufen zur Leitungskodierung und Dekodierung der Kanaldaten.
Diese an sich zur Sicherung von Zeitbezugsinformationen notwendigen Funktionsschritte werden durch den Softwaremodul NIOS im Rahmen seiner Fehlersicherungsalgorithmen ausgefuehrt.
Die guenstigen Implementierungsbedingungen der SCOM-Hardware und die echtzeitunkritische Handhabung des Basissoftwaremoduls SCOM-NIOS foerdern auch eine anwendungsorientierte Aufstockung des Funktionsapparates intelligenter NIU-Realisierungen. Das heisst, dass der typische Charakter einer intelligenten Netzwerkinterfaceeinheit fuer ausgewaehlte Einsatzzielsetzungen um Dienste eines Anwendungssystems erweitert wird. Damit koennen hoehere Kommunikationsleistungen auf der Stufe einer universellen Basisapplikation, wie zum Beispiel einer Prozessdatenmailbox, als echt parallele Dienste bezogen auf Hostroutinen einer uebergeordneten Nutzungsebene bereitgestellt werden.
Ein weiterer, fuer den Prozessnahbereich besonders interessanter Sonderfall, ist die SCOM-Portierung auf kompakte Singleboard-Computer mit einem Echtzeitbetriebssystemkern bzw. Echtzeitmonitor. Sie sind gegenueber dem Standard-PC als abgesetzte Stationen aufzufassen, die neben einem Hardware-Prozessanschluss eine Vorverarbeitung bzw. eine Datenverdichtung vornehmen koennen.
Insbesondere fuer die dezentrale Prozessdatenerfassung und die Prozessdatenausgabe (Sensoren/Aktoren) ist die anwendungsorientierte Peripherie mit SCOM-LAN-Kommunikation als moegliche Verselbstaendigung der im Bild 3.2 hervorgehobenen Hardwareeinheit zu verstehen. An die Stelle des Hostsystem-Anschlusses tritt der Prozessanschluss, wie I/O-Tore, AD/DA-Wandler u.a..
Insofern bietet das verallgemeinerte SCOM-LAN Hardware- und Basissoftwarekonzept eine durchgaengige Linie von der Aufruestung des Standard-PCs verschiedener Leistungsklassen bis zur Erschliessung eines Feldbereichs nutzerspezifischer Geraete- und Anschlusstechnik. Die aktuelle Einsatzbreite bei der Prozessankopplung von PCs wird in /3/ begruendet.
/3/ Mennenga,H. ,Luebcke,J.
Studie PC - PRO, Teil I und Teil II
Ingenieurhochschule f. Seefahrt Warnem./Wustrow
Direktorat Wissenschaftlicher Geraetebau

SCOM- LAN
Hardwareergaenzung

VLSI-Peripherie
Z80 / U880 - SIO CTC

Host - Busanpassung

SCOM-LAN-Peripherie

Host - ZVE (System)
——> SCOM - Transportsytem NIOS
und Anwendungssystem

Softwarekomponenten
Hardwarekomponenten
des Hostrechners

Host - Systemperipherie

Bild 3.1: Einordnung des prozessorlosen SCOM - NIU - Prinzips in ein Rechnersystem

SCOM-LAN
Hardwareergaenzung

VLSI-Peripherie
Z80/U880 SIO CTC

Busanpassung Co.- ZVE

Co.-System (ZVE)
SCOM - Transportsystem NIOS

hoehere Softwarekomponenten
eines Anwendungssystems mit
Echtzeitkern

Systemschnittstelle
Host-Busanpassung
bzw. Host-Kommunikation

intelligente SCOM-LAN-Peripherie

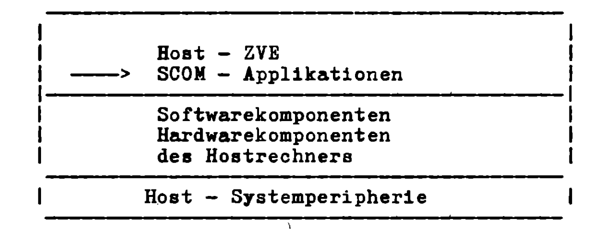
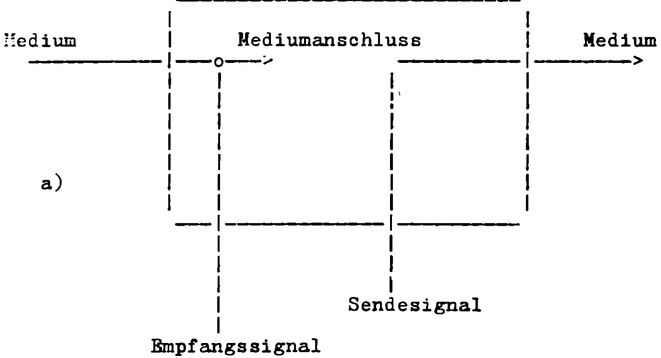


Bild 3.2: Einordnung der intelligenten co-prozessorgestuetzten Bauvariante

3



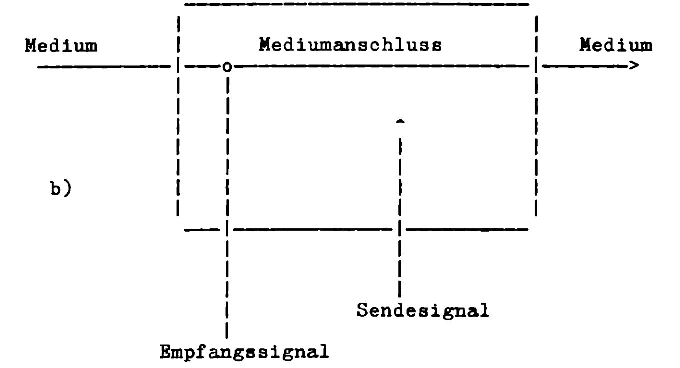


Bild 3.3 Mediumzugriffsprizip der SCOM-NIU mit aktiver unidirektionaler Signalweiterleitung
a) Zugriffsmode
b) Abhoermode

4. SCOM-LAN-Hardware 1715(W)-NIU-IFSS fuer den PC 1715 und PC 1715W

Mit dem Personalcomputer PC 1715 des VEB Robotron Bueromaschinenwerkes "Ernst Thaelmann" Soemmerda steht ein kostenguenstiges kompaktes Mikrorechnersystem in grossen Stueckzahlen zur Verfuegung. Mit seiner hohen Verbreitung bildet es quasi einen Industriestandard in seiner Leistungsklasse.
Im PC 1715 wird der Prozessor U880 (Z80-kompatibel) verwendet.
Der PC 1715W weist als Weiterentwicklung eine Reihe von erweiterten und neuen Betriebseigenschaften auf, die sich insbesondere in einer groesseren internen Datenverarbeitungskapazitaet widerspiegeln.

Die fuer das lokale Rechnernetz SCOM-LAN entwickelte Baugruppe 1715(W)-NIU-IFSS ist eine Erweiterungskarte, die sowohl im PC 1715 (Systemtaktfrequenz 2,457 MHz), als auch im PC 1715W (3,993 MHz) eingesetzt werden kann.
Sie findet auf dem entsprechenden Erweiterungsmodulsteckplatz des Personalcomputers Platz. Diese Steckeinheit enthaelt die Anschlusssteuerung fuer einen IFSS-Datenuebertragungskanal und fuer das lokale Rechnernetz SCOM-LAN.

Die Anschlusssteuerung IFSS realisiert ein Interface zum Anschluss von Ein-/Ausgabegeraeten mit serieller Informationsuebertragung (IFSS). Das angewendete Interface entspricht der im System der Kleinrechner (SKR) vereinbarten Richtlinie zur seriellen Informationsuebertragung zwischen Ein-/Ausgabegeraet (E/A-Geraet) und Anschlusssteuerung (AS) eines SKR-Rechners in der speziellen Auslegung fuer eine 20mA-Stromschleife. Das IFSS-Standard-Interface steht dem Nutzer des PC-1715(W), unabhaengig von der SCOM-LAN-Schnittstelle, zur freien Benutzung zur Verfuegung. Nachfolgend wird nur auf das Netzwerkinterface Bezug genommen.

Die Anschlusssteuerung 1715-NIU stellt eine an praktikablen Gesichtspunkten orientierte Hardwarebasis fuer lokale Mikrorechnernetze auf dem "low-cost"-Niveau dar.
Die 1715-NIU unterstuetzt die Netzwerktopologie "unidirektionaler Ring mit aktivem Teilnehmeranschluss".

Bild A1/4 stellt diese Topologie schematisch an einem Installationsbeispiel dar. Die gezeigte Konfiguration besteht aus 6 Teilnehmern.
Charakteristisch fuer die Standardtopologie ist die Punkt-zu-Punkt-Verkabelung des Netzwerkes.
Die Verwendung von Optokopplern auf der Empfaengerseite sichert eine galvanische Trennung der einzelnen Teilnehmersysteme. Die Bruttotransferrate ist 153,6 Kbit/s. Das netzseitige Ausgangssignal der NIU weist TTL-Pegel auf. Die integrierte Sender-/Empfaengerschaltung sichert die stoerfeste Signaluebertragung (Bitfehlerraten kleiner 10^{-9}) ueber Netzausdehnungen bis ca. 1,2km, wobei von maximalen Teilnehmerabstaenden von ca. 600 m auszugehen ist.

Grundsaetzlich koennen auf dieser TTL- Schnittstelle andere Leitungs- bzw. optoelektronische Treiber arbeiten und damit Netze oder Teilstrecken mit weitaus groesserer Ausdehnung ermoeglichen. Lichtwellenleitereinsatz ist ueber Adapterloesungen sinnvoll, wenn eine unguenstige Signalstoerumgebung vorliegt (A1/5).
Die auf der NIU integrierte Medienanschlusseinheit (MAU) sichert ein betriebssicheres Systemverhalten bei Verwendung von handelsueblichem Koaxialkabel und dem dazu angebotenen Steckersortiment der Rundfunkempfangstechnik.
Die Datensignale im SCOM-LAN werden im Basisband uebertragen. Dazu wird eine softwareorientierte und multivalent genutzte Datencodierung vorausgesetzt. Sie ist Bestandteil des Transportsystems SCOM-NIOS. Eine Umgehungslogik sichert die Signalweiterleitung durch den Netzwerkknoten , wenn sich die Interface-Einheit im spannungslosen Zustand befindet.
Die zugrundeliegende prozessorlose Hardwareausfuehrung SCOM-1715-NIU versteht sich als Entwicklung im Sinne oekonomisch guenstiger LAN-Produkte (low-cost-system) fuer den 8-Bit-PC.
Als Hardware zur Unterstuetzung des Link-Protokolls wird die SIO UB 8560D verwendet.
Das SCOM-Transportsystem benutzt als Uebertragungsform die synchrone Datenuebertragung.
Zeitbezugsinformationen und Nachrichteninhalt werden auf einem gemeinsamen Uebertragungskanal weitergeleitet.
Das im Transportsystem integrierte Codierungsverfahren sichert eine untere Grenze fuer den Spektralleistungsanteil der Bruttouebertragungsfrequenz. Zur Sicherstellung des Empfangstaktes wird der oertliche Zeitbezug des Empfaengers auf die Flanken des empfangenen LAN-Signals synchronisiert.
Ein Zaehler-Zeitgeberbaustein CTC unterstuetzt die Taktaufbereitung mit einem Kanal. Ein weiterer CTC-Kanal steht als Zeitbasis (Bruttobittakt) dem Softwaremodul SCOM-NIOS zur Verfuegung.

Technische Daten der 1715(W)-NIU-IFSS:

```
Abmessung           - 150 mm X 150 mm

Steckverbinder
                    - Systembus PC 1715:
                      Bl.202/58            (58-polig, ind.)
                          TGL 29331/03
                    - SCM-LAN-Ringanschluss:
                      Stl.102/10           (10-polig, ind.)
                          TGL 29331/03
                    - IFSS- Anschluss:
                      Stl.103/5            (5-polig, ind.)
                          TGL 29331/04

Stromversorgung
                    -  5P  +/- 5%      500 mA
                    - 12P  +/- 5%      100 mA

Serieller E/A- Baustein zur Protokollunterstuetzung
                    - UB 8560D

Zaehler/Zeitgeber- Baustein
                    - UB 857D

Kanalaufteilung SIO
                    - Kanal A   -> NIU
                    - Kanal B   -> IFSS

Parameter IFSS:

 Kanal              - 1 x IFSS- Kanal
                          Betriebsweisen: duplex, halbduplex
                          Gleichlaufverfahren: asynchron
                          Zeichenformat: 5...8 Bit/Zeichen

 Sender/            - MB104 / MB104
      Empfaenger      wahlweise akt. bzw. pass. Betrieb

 Stopbitlaenge      - 1, 1/2, 2 Bit
 Paritaet           - gerade, ungerade, ohne
 Uebertragungs-
 geschwindigkeit    - 150, 200, 300, 600, 1200, 2400, 4800,
                          9600 Bd

 Uebertragungs-
      entfernung    - max. 500 m

 Elektrische Be-
 dingungen der
 Stromschleife      - logisch "0":  0... 3 mA
                      logisch "1": 15...25 mA

 Anschluss zum
 Systembus (X1)     - 2 Adressleitungen (AB0, AB1)
                      8 Datenleitungen  (DB0..DB7)
                      9 Steuerleitungen (/M1,  /IORQ,  /RD,
                                         TAKT, /RESET, /WAIT,
                                         /INT)
```

Parameter NIU

Leitungstreiber	-	D140 mit Zusatzbeschaltung
Ltg.-empfaenger	-	MB111 mit Zusatzbeschaltung
Ausgangssignal	-	Basisband, TTL
	-	Codierung durch Softwareverfahren
Bruttotaktrate	-	153,6 Kbit/s,
Uebertragungsart	-	synchrone Paketuebertragung
Synchronisation	-	bitweise, flankengesteuert
Zugriff	-	Softwareloesungen
Netzausdehnung	-	mindestens bis 600m zwischen zwei aktiven Signal-Stuetzstellen, ausbaufaehig Grenzfall 1.200 m
Installationsmaterial	-	handelsuebliches Sortiment der Rundfunk/Fernsehempfangstechnik
Sonstiges	-	Umgehungslogik bei Stromausfall
	-	galv. Trennung der NIUs

5.SCOM-LAN-Hardware NANOS-NIU fuer K 1520-Systeme

Die PC-1715-NIU-Loesung ("1715(W)-NIU-IFSS") ist LAN-seitig voll kompatibel zur NANOS-NIU. Die NANOS-NIU ist die Parallelentwicklung zur Einbeziehung der modularen Rechentechnik auf der Grundlage des Systembusses K 1520 nach TGL 37271.
Damit besteht die Moeglichkeit, die auf der Basis des K1520-Busses entwickelten oder vorhandenen Mikrorechnermodule (Prozessbausteine, I/O-Peripherie) in die SCOM-LAN-Applikation mit einzubeziehen. Ferner ist durch die NANOS-NIU die Voraussetzung fuer einen Anschluss der Buerocomputergeneration A 5120 oder der Geraetefamilie A 5110 gegeben.

Die Aenderungen der NANOS-NIU gegenueber der 1715(W)-NIU-IFSS betreffen nur die Ausfuehrung des Systembusses K 1520.

Technische Daten der NANOS-NIU-IFSS:

Abmessung
- 170 mm X 95 mm

Steckverbinder
- Systembus K1520, TGL 37271
  Stl.304/58 (58-polig, ind.)
  TGL 29331/03
- SCOM-LAN-Ringanschluss:
  Stl.102/10 (10-polig, ind.)
  TGL 29331/03
  oder:
  direktes Aufloeten der Koaxialkabel auf der Karte
  (Halterung durch Schelle)
- IFSS- Anschluss:
  Stl.103/5 (5-polig, ind.)
  TGL 29331/04

Stromversorgung
- 5P +/- 5% 500 mA
- 12P +/- 5% 100 mA

Serieller B/A- Baustein zur Protokollunterstuetzung
- UB 8560D
  Adresse waehlbar im Raster von 10H

Zaehler/Zeitgeber- Baustein
- UB 857D
  Adresse waehlbar im Raster von 10H

Kanalaufteilung SIO
- Kanal A -> NIU
- Kanal B -> IFSS

Parameter IFSS:

Kanal	- 1 x IFSS- Kanal Betriebsweisen: duplex, halbduplex Gleichlaufverfahren: asynchron Zeichenformat: 5...8 Bit/Zeichen
Sender/ Empfaenger	- MB104 / MB104 wahlweise akt. bzw. pass. Betrieb
Stopbitlaenge	- 1, 1/2, 2 Bit
Paritaet	- gerade, ungerade, ohne
Uebertragungs- geschwindigkeit	- 150, 200, 300, 600, 1200, 2400, 4800, 9600 Bd
Uebertragungs- entfernung	- max. 500 m
Elektrische Be- dingungen der Stromschleife	- logisch "0": 0... 3 mA logisch "1": 15...25 mA

Parameter NIU:

Leitungstreiber	- D140 mit Zusatzbeschaltung
Ltg.-empfaenger	- MB111 mit Zusatzbeschaltung
Ausgangssignal	- Basisband, TTL - Codierung durch Softwareverfahren
Bruttotaktrate	- 153,6 Kbit/s,
Uebertragungsart	- synchrone Paketuebertragung
Synchronisation	- bitweise, flankengesteuert
Zugriff	- Softwareverfahren
Netzausdehnung	- mindestens bis 600m zwischen zwei Signal-Stuetzstellen, ausbaufaehig Grenzfall 1.200 m
Installations- material	- handelsuebliches Sortiment der Rundfunk/Fernsehempfangstechnik
Sonstiges	- Umgehungslogik bei Stromausfall - galv. Trennung der NIUs

6. SCOM - Transportsystem NIOS

6.0. Allgemeines

Die Loesung SCOM-LAN besteht aus 4 Komponenten (Bild 6.1):

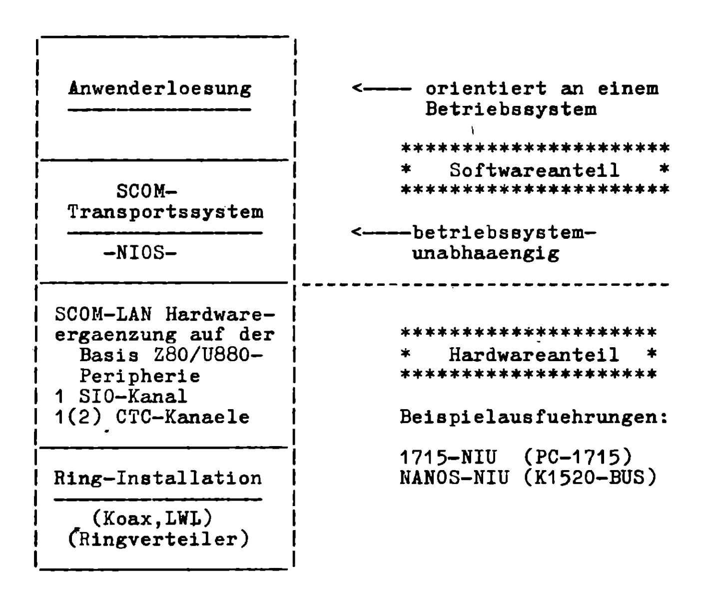


Bild 6.1: Aufbaustruktur von SCOM-LAN-Loesungen

NIOS steht fuer Network-Input-Output-System.
Die Softwareloesung NIOS setzt die SCOM-LAN Hardware voraus. Die Netzwerk-Interface-Einheiten (NIU) fuer lokale Rechnernetze "NANOS-NIU" bzw."1715-NIU" bieten stellvertretend fuer andere Ausfuehrungen eine Hardwaregrundlage. Sie gestatten eine kostenguenstige Netzwerkinstallation auf der Basis von einfachem Koaxialkabel nach der unidirektionalen Ringtopologie. Die Bruttobitrate ist 153,6 KBit/s.
Das Prinzip der SCOM-NIU baut auf typischer U880/Z80-Peripherie (1 SIO-Kanal,1 bzw. 2 CTC-Kanaele) auf, die nur um wenige Bauelemente ergaenzt wird. Damit gewinnen NIOS-Implementierungen auch als Firmware auf anwenderspezifischer Hardware an Bedeutung. Konkret lassen sich so auf dem Niveau des SCOM-Transportsystems weitergehende Ausfuehrungsformen wie LAN-BOX oder LAN-Controller fuer die 16-Bit Technik mit 8-Bit Peripheriesystemen verwirklichen.
Die Auswahl des Mediums oder der Leitungstreiber (LWL-Sender) und Empfaenger kann unabhaengig vom Transportsystem SCOM-NIOS vorgenommen werden. Ferner kann die Bruttorate als

flexible Groesse angesehen werden, wenn die Rahmenbedingung eingehalten wird, dass der Systemtakt der Z80(U880)-CPU groesser oder gleich der 16-fachen Bruttotaktrate ist (Typ A,B,..).
Das Transportsystem SCOM-NIOS ist als anwendungsoffene Systemschnittstelle des Kommunikationssystems SCOM-LAN vorgesehen. Sein Betriebsverhalten ist unter Beachtung der Grenzwerte der Installation unabhaengig von der Netzwerkausdehnung. Die maximale Anzahl der logisch verwalteten Stationen betraegt 100.
Der Begriff des Transportsystems ist in Zusammenhang mit dem international anerkannten Standard fuer offene, rechnergestuetzte Kommunikationssysteme zu sehen.
Ausgangspunkt fuer die Terminologie bildet das sogenannte OSI-Referenz-Modell. OSI ist die Abkuerzung fuer "Open-System-Interconnection". Damit wird ein Anspruch fuer anwendungsneutrale und uebergreifende Netzwerkimplementierungen formuliert. Der OSI-Strukturentwurf steht im Mittelpunkt des Standardisierungspakets IS 7898, das von der ISO (International Organisation for Standardisation) 1983 erarbeitet und veroeffentlicht wurde (/1/).
Bild 6.2 zeigt das Basismodell der ISO fuer die anwendungsoffene Kommunikationsarchitektur. Hervorzuheben ist die strenge Modularitaet und Hierarchie von aufeinander aufbauenden Schichten verschiedener Funktionalitaeten. OSI-Orientierung bedeutet, dass im Falle der Schichtenimplementierung der zunehmend standardisierte Funktionsapparat integriert wird.
OSI-gerechte Architekturen sind vollstaendig anwenderoffen, d.h., alle hierarchischen Stufen des Kommunikationssystems sind unabhaengig voneinander, austauschbar und stehen dem Nutzer zur direkten Kommunikation auf jeweils identischem Niveau zur Verfuegung.
Durch die Schnittstelle der Transportebene wird ein sogenanntes Transportsystem (Ebenen 1-4) festgelegt und ferner vom Anwendungssystem (Ebenen 5-7) abgegrenzt.
Das SCOM-Transportsystem stellt dem Nutzer Dienstleistungen auf der Stufe der Transportschicht (Ebene 4) zur Verfuegung. Darunter liegende Schichten sind dem Nutzer nicht zugaenglich. Die SCOM-Architektur versteht sich damit als teilweise offen. Bild 6.3 verweist auf die Besonderheit teilweise offener Strukturen. Die Implementierungsvorteile, die aus diesem Kompromiss bezogen wurden, spiegeln sich in einem optimierten Laufzeit- und Speicheroverhead wider.
Das Transportsystem ist die hoechste Stufe einer nutzerunabhaengigen Abstraktion von nachrichtentechnischer Dienstleistung. Bezogen auf die Einsatzzielsetzung "Computer-Kommunikation" bedeutet das insbesondere auch Betriebssystemunabhaengigkeit. Damit liefert das Transportsystem NIOS eine Kommunikationsbasis fuer ein breites Anwendungsgebiet, von der Geraetekopplung bis zur Vernetzung von Arbeitsplatzrechentechnik. Unter den Bedingungen der low-cost-Hardware (z.B. 1715-NIU und NANOS-NIU) wurden verbindungsorientierte Transportfunktionen implementiert und quantitativ zielgerichtet optimiert (/2/, /3/, /4/).
Im SCOM-NIOS wurde auf die Implementierung von Netzwerkprotokollen (Ebene 3) verzichtet. Die Adressierungsstruktur des Transport- und Verbindungsmoduls sind identisch.
Alle Applikationen, die auf der Grundlage der SCOM-Transportdienste unter Beruecksichtigung der Klassen 0 und 1

entstehen, sind austauschbar. Damit wird ein wichtiges Anliegen der Standardisierungsbestrebungen verwirklicht. Andererseits sind SCOM-Applikationen auch auf vergleichbare Transportsysteme uebertragbar.
Die Kompatibilitaetsfrage zu anderen Anwenderloesungen kann vorteilhaft durch Anpassung des NIOS-Moduls geschehen.
SCOM-LAN-Applikationen betreffen, wie Bild 6.2 verdeutlicht, das sogenannte Anwendungssystem. Seine Modularitaet, insbesondere in Hinblick auf die Schichtenimplementierung wird im wesentlichen durch die geforderte konkrete Applikation und deren modulare Systemoffenheit gepraegt.
Drei Wege duerften sich nach den Erfahrungen internationaler Entwicklungen herausbilden:

1. 4-7-Strukturen (Transport-Applikation)

2. 4-5-7-Strukturen (Transport - Sitzung - Applikation)

3. 4-5-6-7-Strukturen (Transport - Sitzung - Konvertierung-Applikation)

Der erste Weg wird immer dann bevorzugt werden, wenn durch Implementierungslimits (Arbeitsspeicher, Programmspeicher, Laufzeit) die Leistung des Transportsystems direkt und ohne Untersetzung ausgeschoepft werden soll.
Das direkte Aufsetzen der Applikationsebene auf das Transportsystem wird gerade in der Prozesskommunikation, auch unter Einbeziehung PC-zentraler Prozessdatenverarbeitung eine dominierende Rolle spielen, zumal die hohe potentielle Uebertragungseffizienz den Einsatz praktikabler Transportsysteme beguenstigt.
4-7-Implementierungen nehmen bei der SCOM-LAN-Verwendung einen breiten Raum ein. Auch bei der Entwicklung von transparenten Betriebssystemerweiterungen nach den Prinzipien von Netzwerkbetriebssystemen durch solche Anwendungen wie virtueller Drucker oder Massenspeicher erlaubt die 4-7-Struktur die Maximierung der Datenzugriffskriterien auf zentralisierte Betriebsmittel. Dies ist einerseits eine Folge der Laufzeiteinsparung und andererseits aus der allgemein geringen Medienbelastung durch Protokolleinsparung zu erklaeren. OSI-gerechte Anwendungssysteme, d.h. Loesungen mit vollstaendiger Schichtenimplementierung, stehen bei der SCOM-LAN-Nutzung nicht im Vordergrund.
Der Weg 2 ist typisch fuer Applikationen auf der Basis einheitlicher Betriebssysteme. Vorzugsweise ist die Dienstleistung der Schicht 5 oder 4 integraler Bestandteil einer logischen Betriebssystemebene selbst, d.h. im Falle der direkten Netzkommunikation ueber offene Standardschnittstellen des Betriebssystems sind 4-Strukturen bzw. 4-5-Strukturen auf der Basis des SCOM-NIOS sinnvoll (Bild 6.4).
Das SCOM-Transportsystem ist verbindungsorientiert. Unter Anerkennung des Timeout-Mechanismus koennen die Synchronisationsablaeufe der NIOS-Ebene (Anforderung/Bestaetigung) auch als Dienstleistung der Stufe Sitzungsebene aufgefasst werden, womit sich eine weitere Entlastung der Anwendungsproblematik ergibt.
Die durch den Weg 3 aufgezeigte Linie des offenen - im Sinne der ISO-OSI-Basis - Anwendersystems muss bei low-cost-Transportsystemen hauptsaechlich im Zusammenhang mit der Uebernahme von Fremdimplementierungen gesehen werden.

Der typische Einsatzfall des SCOM-Transportsystems wird in der Verwirklichung von Kommunikationssubsystemen entsprechend einer Hierarchie leistungsmaessig abgestufter Vernetzungsvarianten liegen.
Ein bevorzugter Einsatzfall des SCOM-LAN kann die Datenkommunikation in Prozessnaehe sein, bei der mit praktikablen Mitteln eine Verbindung zwischen Personalcomputer(n) und mehr oder weniger intelligenten Sensoren sowie Aktoren herzustellen ist.

/1/ : DAY,J.D.; ZIMMERMANN,H.
THE OSI REFERENCE MODEL
NEW YORK, PROCEEDINGS OF THE IEEE, 71/1983/12
(1334-1340)

/2/ : CHAPIN,A.L.
CONNECTIONS AND CONNECTIONLESS DATA TRANSMISSIONS
NEW YORK, PROCEEDINGS OF THE IEEE, 71/1983/12
(1365-1371)

/3/ : KNIGHTSON, K.G.
THE TRANSPORT LAYER STANDARDIZATION
NEW YORK, PROCEEDINGS OF THE IEEE, 71/1983/12
(1394-1396)

/4/ : STALLINGS,W.
LOCAL NETWORK PERFORMANCE
NEW YORK, IEEE COMMUNICATIONS MAGAZIN, 22/1984/2
(27-36)

6.1. Eigenschaften des SCOM-Transportsystems NIOS

Aufgabe des Transportsystems SCOM-NIOS ist es, dem Nutzer zuverlaessige Datentransportdienste zu anderen LAN-Teilnehmern (Netzwerkknoten) bereitzustellen. Uebergebene Nutzdateneinheiten sind mit hoher Sicherheit gegen Verfaelschungen und in moeglichst kurzer Zeit dem Empfaenger zu uebermitteln.
Ausgangspunkt fuer die Uebertragung von Dateneinheiten (Datenpaketen) ist der Aufbau logischer Transportverbindungen zwischen kommunizierenden Knotenrechnern.
Das NIOS verwaltet jeweils eine logische Transportverbindung zwischen zwei Netzwerknoten, die durch spezielle Aufrufe geoeffnet bzw. geschlossen werden kann. Es ist zu beachten, dass der Aufbau einer beliebigen Anzahl von logischen Verbindungen im Netz moeglich ist. D.h. in der Regel bestehen mehrere Verbindungen, jeweils zwischen 2 Knoten, quasi nebeneinander. SCOM-NIOS verwendet dazu das Prinzip des Rahmenmultiplex durch Paketvermittlung des Uebertragungsmediums.
Zur besseren Uebersicht lassen sich die Funktionsaufrufe des Transportsystems in 5 Komplexe aufteilen, die an dieser Stelle als Funktionsgruppen bezeichnet werden sollen.

Funktionsgruppen des SCOM-NIOS-Funktionsmoduls:

Gruppe I: Aufbau und Aufloesung von logischen Transportverbindungen der Kategorie A, B, C oder D

Gruppe II: Verbindungsorientiertes Senden und Empfangen von Dateneinheiten nach der eingestellten Kategorie

Gruppe III: Beschleunigter Datenaustausch zwischen zwei Knotenpunkten

Gruppe IV: Setzen der Zugriffsprioritaet, der Uebertragungskategorie sowie der Timeout-Bedingungen
Funktion zur Hardwarekontrolle
Definition einer Zugriffstechnik aus mehreren Varianten

Gruppe V: Initialisieren und Ruecksetzen der Hardware

Uebertragungskategorien: A: einfache CRC-Fehlererkennung

B: einfache CRC-Fehlererkennung und Fehlerkorrektur durch Rueckfrage und Wiederholung

C: Stoerfester erweiterter Fehlererkennungscode (ca. 50% Signalredundanz)

D: Fehlerkorrektur durch Rueckfrage und Paketwiederholung nach dem Fehlererkennungscode unter C

Bemerkungen: Der an dieser Stelle durch den Autor eingefuehrte Begriff der Kategorie umfasst die beiden Seiten Datencodierung zur Fehlersicherung und die Fehlerbehandlungs- bzw. Transportdienstklassen nach den Vorgaben der OSI.
Kategorie A und C entsprechen der Klasse 0 der OSI-Referenz fuer Transportdienste.
Kategorie B und D entsprechen der Klasse 1.

Die Kategorien C und D erlauben eine zuverlaessige Fehlererkennung bei Kanal-Bitfehlerraten ab 10^{-3} . Dadurch wird insbesondere das Betriebsverhalten bei Kabelkontaktfehlern oder bei hohen Kanaldaempfungen (LWL-Medieneinsatz!) positiv beeinflusst. Ausgangspunkt fuer die Beruecksichtigung eines besonders stoerfesten Datencodes zur Fehlererkennung im SCOM-NIOS ist die Tatsache, dass der nichterkannte Uebertragungsfehler in Systemen der Prozesskommunikation von besonders negativer Tragweite sein kann.
Da die zur Verfuegung stehenden Kategorien einen unterschiedlichen Datendurchsatz verursachen, ist es sinnvoll, im Interesse einer guten Kanalverfuegbarkeit, die Auswahl der Uebertragungskriterien zielgerichtet vorzunehmen. Applikationen stellen in der Regel recht differenzierte Anforderungen an die Stoerfestigkeit der Paketuebertragung. Der beschleunigte Datenaustausch in der Gruppe III des Transportsystems ist vorrangig fuer die Anwendung Prozesskommunikation vorgesehen, wo es darum geht, ein - zumeist kleines - Datenpaket im Rahmen einer errichteten logischen Transportverbindung zu uebertragen. Die zugehoerige Sende/Empfangsfunktion arbeitet mit einem minimierten Ueber-

tragungsprotokoll, das die Phasen Verbindungsaufbau, Paket-Transfer, Verbindungsabbau unter einer Transportfunktion zusammenfasst. Das SCOM-Transportsystem uebertraegt Dateneinheiten in der Gruppe III nach der Kategorie C.
Von dieser Festlegung abweichende Forderungen des Nutzers koennen durch individuelle NIOS-Generierungen erfuellt werden.
Es sei ausdruecklich betont, dass bis zur Schnittstelle des Transportsystems SCOM-NIOS keinerlei Bedingungen an das Betriebssystem oder die Hardwarekonfiguration des Rechners gestellt werden.
Das SCOM-Transportsystem benutzt in keiner Betriebsphase die CPU-Unterbrechung durch Interrupt.
Dadurch wird der Implementierungsspielraum der SCOM-Loesung (auch als Firmware in einem Multi-Task-System) auf der Basis U 880/Z80 sehr gross gehalten. Von besonderer Bedeutung ist dieser Vorteil auch fuer das Interaktionsverhalten unter Zugrundelegung des nichtintelligenten Controllerkonzeptes.
Die CPU des Knotenrechners wird grundsaetzlich nur bei tatsaechlich zutreffender Kommunikation beansprucht.
Datenpakete werden grundsaetzlich verbindungsorientiert uebertragen. Jeder Protokollschritt "Anforderung" wird von der NIU, auch ohne NIOS-Aufruf, voll gepuffert!
Eine Besonderheit des NIOS-Verhaltens ist das synchronisierte Sende-Empfangsverhalten, das im Rahmen von definierbaren Timeout-Festlegungen weitestgehend unkritische Echtzeitforderungen an den Nutzer der NIOS-Ebene gestattet.
Ein dem Senden vorgelagertes Software-Handshake-Protokoll sichert die entsprechende Einphasung und laesst den Spielraum fuer "Timeout-Regulierungen" offen.
In den folgenden Abschnitten werden die erforderlichen Detailinformationen zur Schnittstellenbedienung gegeben.
Das SCOM-Transportsystem steht in drei Ausbaustufen zur Verfuegung

SCOM-NIOS : Standardversion
SCOM-NIOS(E) : erweitertes SCOM-NIOS
SCOM-NIOS(P) : Prozess-NIOS

Die Standardversion NIOS bildet eine echte Untermenge zur Variante NIOS(E). Es ist damit voll kompatibel zu den entsprechenden NIOS(E)-Funktionen.
NIOS(E) bietet einen erweiterten Modul-Funktionsapparat, insbesondere hinsichtlich der Datenfehlerbehandlung und fuer den schnellen Prozessdatenaustausch. Ferner erlaubt NIOS(E) eine Auswahl unter 6 verschiedenen Zugriffsverfahren auf das gemeinsam genutzte Medium.
NIOS(P) bietet als echte Untermenge zu NIOS(E) nur den auf die Prozesskommunikation zugeschnittenen beschleunigten Datentransfer auf Basis der Uebertragungskategorie C.

Gegenueberstellung:

SCOM-NIOS

- Uebertragungskategorie C
- Klasse 0 fuer Transportdienste
- verbindungsorientiert
- NIOS-Codelaenge (Z80/MC) ca. 1,2 kByte
- zwei moegliche Zugriffsvarianten (wahlfrei)

SCOM-NIOS(E)

- Uebertragungskategorie A,B,C oder D wahlweise
- wahlweise Klasse 0 oder 1 fuer Transportdienste
- verbindungsorientiert
- zusaetzlich beschleunigte Paketuebertragung
- NIOS(E)-Codelaenge (Z80/MC) ca. 1,7 kByte
- sechs moegliche Zugriffsvarianten (wahlfrei und zentralisiert)

SCOM-NIOS(P)

- Uebertragungskategorie C
- Klasse 0 fuer Transportdienste
- verbindungsorientiert
- logische Transportverbindung fuer ein Datenpaket beliebiger Laenge
- sechs moegliche Zugriffsvarianten (wahlfrei und zentralisiert)
- echtzeitfaehig in Abhaengigkeit vom Zufriffsverfahren
- NIOS(E)-Codelaenge (Z80/MC) ca. 1,0 kByte

Das Transportsystem SCOM-NIOS ist als Z80-Objektcode (REL-File) und unter Pascal (Turbo-Pascal (R) bzw. Pascal 880/S) verfuegbar. Die Aufbereitung der Schnittstelle SCOM-NIOS unter FORTRAN, FORTH oder anderen Hochsprachen ist moeglich. Eine wertvolle Unterstuetzung bei der Erarbeitung nutzerspezifischer Applikationen in Pascal liefert die SCOM-Toolbox, die allgemeine uebergreifende Anwendungsdienste bereitstellt (Bilder 6.5, 6.12).
Das SCOM-Transportsystem kann auch als ROM-Modul unter Auslagerung des Parameterbereichs und eines internen NIOS-Puffers (8 Byte) betrieben werden. Zu diesem Zweck koennen auf Wunsch die RAM-Bezuege als EXTERNALS vereinbart werden.

6.2. Uebersichtsdarstellung zum Standard SCOM-NIOS

6.2.1. Beschreibung der Schnittstellenparameter

Ausgangspunkt der Systemschnittstelle SCOM-NIOS sind die bereitgestellten Basisfunktionen. Sie werden ueber einen Sprungverteiler erreicht. Massgebend fuer die Funktionsausfuehrung und die Reaktionsanzeige ist die Parameterliste, die ueber einen relativen Bezug zum Programmeinstieg lokalisiert wird.
Die folgenden Angaben beschreiben die Schnittstelle umfassend.

NIOS ist der Programmeintrittspunkt. Seine Position ist ein Generierungsparameter, bzw. wird durch die Link-Operation definiert.

Die benoetigten Parameterpositionen sind wie folgt festgelegt:

1. NIOS + 3	: Format:	Byte	: Adresse
2. NIOS + 4	: Format:	Byte	: Funktionscode
3. NIOS + 5	: Format:	2 Byte	: Datenanfangsadresse
4. NIOS + 7	: Format:	2 Byte	: Datenlaenge (*Byte)
5. NIOS + 9	: Format:	Byte	: Statusmeldungen
6. NIOS + 10	: Format:	Byte	: Prioritaet
7. NIOS + 11	: Format:	2 Byte	: Timeout-Konstante
8. NIOS + 16	: Format:	2 Byte	: Timeout-Konstante

Erklaerungen zu den Parametern:

zu 1.
Das Adressenuebergaberegister traegt die Information ueber Teilnehmeradressen fuer den NIOS-Verbindungsaufbau in beiden Richtungen und dient der Uebergabe der eigenen Geraeteadresse (NIU-Adresse) fuer den bzw. vom Nutzer der NIOS-Ebene.
Die Nutzung als Uebergabebereich zur Aenderung der eigenen Geraeteadresse stellt einen Sonderfall der NIOS-Nutzung dar.
Zulaessige Adressen liegen im Bereich 1..100.

zu 2.
Diese Parameterposition beinhaltet die Mitteilung der jeweilig gewuenschten NIOS-Dienstleistung. Die Standardwerte ergeben sich aus den zulaessigen NIOS-Aufrufen: 0 bis 9 sowie 20.
Im erweiterten SCOM-NIOS wurden die Funktionscodierungen 0 bis 9 sowie 20 bis 22 vorgesehen.

zu 3.
Der Uebergabepuffer "Datenanfangsadresse" traegt als 16-bit-Adresse die Information ueber die Anfangsposition der zur Aussendung kommenden Dateneinheit bzw. die Anfangsposition der im Empfangsvorgang aufzunehmenden Dateneinheit.

zu 4.
Der Uebergabepuffer "Datenlaenge" gibt als 16-stelliger Binaerwert den Umfang der Sendedateneinheit bzw. die maximale Pufferkapazitaet des NIOS-Nutzers zur Datenentgegennahme (Empfangsaufforderung) an.

zu 5.
Das Statusauffangregister traegt die jeweilige Statusmeldung der NIOS-Funktion. Diese funktionsabhaengigen Statusanzeigen werden im Zusammenhang mit den NIOS-Funktionsbeschreibungen aufgefuehrt.

zu 6.
Der Inhalt des Prioritaetsregisters regelt das Verhalten des Zugriffsverfahrens in Konfliktsituationen. Zulaessige Werte liegen zwischen 0 und 100. Der Wert 0 ist Standard, d.h. nach Systemerstaufruf voreingestellt. Ein Zugriffskonflikt ist durch den zeitlich gleichen Medienzugriff zweier oder mehrerer NIOS-Nutzer gekennzeichnet. Der Konflikt wird durch Kollisionserkennung erkannt und nach zwei moeglichen Prinzipien behandelt:

(1) Das Prioritaetsregister traegt den Wert 0:
Die Konfliktloesung erfolgt mit gleichen Zugriffserfolgsaussichten fuer jeden NIOS-Nutzer, d.h., jeder NIOS-Nutzer ist hinsichtlich des Netzzugriffs gleichberechtigt.

(2) Das Prioritaetsregister traegt einen Wert $1 < x < 100$:
Der betreffende Teilnehmer erhaelt mit dem x-Wert eine temporaere Prioritaetszuordnung. Die Prioritaet faellt mit steigendem x.
Achtung: Konflikte zwischen Teilnehmern gleicher Prioritaet werden nicht geloest. In diesem Falle fungiert die Adresse als Konfliktloeser, indem eine teilnehmerabhaengige Wartezeit beim Medienzugriff beruecksichtigt wird. Das heisst, Teilnehmer mit gleicher Prioritaet regeln ihren Konflikt entsprechend der numerischen Adresse. Die kleinere Adresse hat die hoehere Prioritaet.

Grundsaetzlich koennen NIOS-Nutzer mit oder ohne Prioritaetsangabe geordnet und mit der entsprechenden Vorrangstellung der Prioritaet gemeinsam am Netzwerk kooperieren.

zu 7.
Dieser Parameter legt die maximal zulaessige Empfangsverzoegerung als Vielfaches von 0,208 ms fest. Bei Ueberschreitung der eingestellten Wartezeit waehrend eines NIOS-Empfangsaufrufs wird im Statusregister die Meldung "Timeout der angesprochenen Empfangsfunktion" hinterlegt.
Als Standardeintragung ist der Wert EF00H vorgesehen.

Achtung!: Die Abstimmungen zwischen der Laufzeit der Anwenderprozesse und der zulaessigen Verzoegerung der Datentransportdienste sind Bestandteil der Uebertragungsprotokolle und somit Voraussetzung fuer eine ordnungsgemaesse Interaktion.

zu 8.
Unabhaengig vom Timeout des Sende/Empfangsprozesses kann ein Timeout fuer die Bestaetigung einer angeforderten logischen Transportverbindung in gleichen Rasterschritten wie unter 7. definiert werden. Ein Ueberschreiten des Timeouts wird als Abweisung der gewuenschten Verbindung interpretiert. Die Standardeintragung ist 00FFH.

Bemerkung vergl. Parameter 7

6.2.2. Beschreibung der NIOS-Dienste

Die NIOS-Standard-Dienste stellen eine geschlossene Sammlung von Nutzerfunktionen fuer eine verbindungsorientierte Transportschicht (OSI-Referenz, Ebene 4, Klasse 0) dar.
Die nachfolgende Zusammenstellung schliesst die erforderliche Eingangsparameterdarstellung sowie die moeglichen Statusmeldungen ein.

Funktionsuebersicht

FCOPEN Anforderung einer Verbindungseroeffnung

Eingangsparameter:

(Code)	:	1
(Adresse)	:	Zieladresse [1...100]

Ausgangsparameter:

(Status)

1 Medium besetzt
2 angesprochener Teilnehmer nicht am Netz
5 erfolgreiche Verbindungseroeffnung
14 der angesprochene Netzwerkteilnehmer hat eine ungleiche Versionsnummer

Dieser NIOS-Dienst eroeffnet eine logische Datentransportlinie im Ringnetz zwischen zwei NIOS-Nutzern. Sie hat Bestand bis zum Ruecksetzen der Verbindung durch die Funktion "FCCLOSE".
NIOS-Nutzer, die eine logische Verbindung aufrechterhalten, sind fuer dritte NIOS-Nutzer nicht erreichbar. Eine Zugriffsmoeglichkeit ergibt sich stets nach dem Verbindungsabbau. Beim Aufbau einer logischen Transportverbindung mittels der NIOS-Funktion FCOPEN wird die NIOS-Versionsnummer beim gewuenschten Netzwerkteilnehmer ueberprueft. Die Statusmeldung 14 deutet auf einen Systemfehler ungleicher NIOS-Implementierungen hin, die eine Anschlusskompatibilitaet gefaehrden wuerde. Die Verbindung wird bei ungleichen Versionsnummern abgewiesen. Die NIOS-Funktion FCOPEN kann auf der Seite des angesprochenen Teilnehmers nach zwei Moeglichkeiten beantwortet werden:

(1) Registrierung der Anforderung mit FCRXSTAT und Bestaetigung mit FCOPENBQ
(2) Aufruf der Netzwerkabfrage FCNET mit unbedingter Bestaetigung im Falle einer Verbindungsanforderung

Nach Ausloesung der Verbindungsanforderung mittels FCOPEN muss die Bestaetigung innerhalb eines Timeout-Limits erfolgen. Die Statusmeldung 2 ist also als Ueberschreitung der Timeout-Festlegung zu interpretieren. Letztere kann in weiten Grenzen durch den NIOS-Nutzer mit dem Parameter TOBQ (Parameter 8) definiert werden. Die Timeout-Regulierungen bei der Verbindungseroeffnung koennen unabhaengig von denen des Sendens und Empfangens (FCTX, FCRX) festgelegt werden.

FCOPENBQ Bestaetigung einer Anforderung zum Verbindungsaufbau

---

Eingangsparameter:
(Code) : 0

Ausgangsparameter:
(Adresse): Adresse des anfordernden NIOS-Nutzers [1...100]
(Status) : 5 erfolgreicher Verbindungsaufbau
sonst Synchronisationsfehler

Der NIOS-Dienst bestaetigt eine Verbindungsaufforderung durch einen Netzteilnehmer (NIOS-Nutzer der anfordernden Teilnehmereinheit). Nach erfolgreicher Bestaetigung existiert eine logische Standverbindung zwischen zwei NIOS-Nutzern bis zur Aufkuendigung (vergleiche "FCRXSTAT"!). Netzwerkteilnehmer, die auf einer logischen Verbindung arbeiten, selektieren dritte Teilnehmer hardwaregestuetzt, d.h. ohne Host-CPU Belastung aus. Einer Anforderung auf Verbindungsaufbau (FCOPEN) muss bei Bereitschaft in einer vorgebbaren Timeout-Spanne durch Aufruf der NIOS-Funktion FCOPENBQ (wenn die Anzeige der Anforderung durch FCRXST erfolgte) oder durch die NIOS-Funktion FCNET entsprochen werden. Die Timeout-Groesse wird durch den Parameter TOBQ festgelegt (vergl. NIOS-Funktionen FCRX,FCOPEN).

FCNET Netzwerkabfrage mit Bestaetigung

Eingangsparameter:
(Code) :20

Ausgangsparameter:
(Adresse): Adresse des anfordernden NIOS-Nutzers [1n..100]
(Status) : 5 erfolgreicher Verbindungsaufbau
4 keine netzseitige Verbindungsanforderung
sonst Synchronisationsfehler

Die NIOS-Funktion FCNET ist eine Zusammenfassung der beiden Dienste FCRXSTAT und FCOPENBQ in gleicher Reihenfolge und soll als Alternative verstanden sein.

FCCLOSE Schliessen einer logischen Verbindung

Eingangsparameter:
(Code): 2

Ausgangsparameter: keine

Diese NIOS-Operation kuendigt eine bestehende logische Verbindung. Sie wird grundsaetzlich durch beide Partner einer Transportverbindung im Rahmen des hoeheren Anwenderprotokolls ausgefuehrt.

FCTX Senden einer Dateneinheit

Eingangsparameter:
(Code) : 3
(Datenanfang): siehe Pkt. 1
(Datenlaenge): siehe Pkt. 1

Ausgangsparameter:
(Status): 13 Sendeerfolg
12 Handshake-Fehler
1 kein Medienzugriff

Die NIOS-Sendedienstleistung transportiert Dateneinheiten beginnend auf der Adresse (Datenanfang) mit der absoluten Laenge (Datenlaenge) zur Zielstation der eroeffneten logischen Verbindung.
Ein Softwareprotokoll zur Empfaengersynchronisierung (handshake) bewirkt unter Beachtung eines in Schritten vorgebbaren Timeout (Schrittweite 0,208 ms) unkritische Echtzeitbedingungen fuer die Aufnahme von Datensendungen auf der Empfaengerseite (vergl. Funktion FCRX). Die Paketdaten werden nach einem 2-Stufencode, entsprechend der Kategorie C uebertragen.

FCRX Empfangen einer Dateneinheit

Eingangsparameter:

(Code)	:	4
(Datenanfang)	:	siehe Pkt. 1
(Datenlaenge)	:	siehe Pkt. 1

Ausgangsparameter:

(Status)	8	fehlerfreier Empfang
	6	erkannter Empfangsfehler (Uebertragungsfehler durch Kanalstoerung)
	7	"timeout" der angesprochenen Empfangsfunktion
	9	Ueberlauf des mitgeteilten Pufferbereichs des NIOS-Nutzers
(Datenlaenge):		Laenge (*Byte) der tatsaechlich empfangenen Dateneinheit

Der NIOS-Empfangsaufruf beinhaltet ein Antworten auf ein sendeseitiges "handshake"-Signal. Die Fehlererkennung stuetzt sich im Standard-NIOS auf einen 2-Stufen-Fehlererkennungscode. Es wird die Kategorie C zugrundegelegt.Die empfangenden Daten werden beginnend mit der Anfangsadresse (Datenpufferanfang) abgelegt. Ein Ueberschreiten des vorgegebenen Pufferbereichs (Datenlaenge) wird durch das NIOS ueberwacht und ggf. durch die Statusanzeige "9" zur Anzeige gebracht. Wird ueber eine Dauer der vereinbarten Timeout-Konstanten keine Dateneinheit entgegengenommen, so wird mit der Meldung "Timeout" eine fehlerhafte Empfangsfunktion angezeigt.
Durch ein zusaetzliches Abfangen dieses Zustandes vom NIOS-Nutzer kann ein beliebiges Timeout-Intervall eingestellt werden. Andererseits ist es auch moeglich, die Timeout-Grenze in Vielfachen von 0,208 ms durch Veraenderung des Parameters 'TO' zu variieren. 'TO' besitzt das Format einer 16-Bit Groesse. Damit lassen sich durch den NIOS-Nutzer Timeout-Limits im Bereich von 0,208 ms bis 13,631 s festlegen,wobei der genannte Endwert mit der Eintragung TO=0 erreicht wird.

FCRXSTAT Abfrage einer Netzanforderung

Eingangsparameter:
(Code) : 5

Ausgangsparameter:
(Status) : 4 keine netzseitige Verbindungsanforderung
3 Verbindungsanforderung durch einen Netzteilnehmer

Der NIOS-Aufruf FCRXSTAT gestattet die Statusabfrage des Rechnernetzes auf Verbindungsanforderungen seitens anderer Teilnehmer im Polling-Betrieb.
Eine Verbindungsanforderung (Status=3) wird in der Regel mit der NIOS-Funktion FCOPENBQ positiv quittiert, wenn die Bereitschaft zur Verbindung angezeigt werden soll.

FCSETEA Setzen der eigenen Geraeteadresse

Eingangsparameter:
(Code) : 6
(Adresse): neue einzutragende Geraeteadresse

Ausgangsparameter: keine

Normalerweise wird die Geraeteadresse im Generierungsprozess der NIOS-Ebene festgelegt. Sie ist Bestandteil der Netzwerkorganisation. Durch die NIOS-Dienstleistung "FCSETEA" kann durch den NIOS-Nutzer operativ eine Veraenderung der eigenen Knotenadresse vorgenommen werden.

FCGETEA Information ueber die gefuehrte eigene Adresse

Eingangsparameter:
(Code) : 7

Ausgangsparameter:
(Adresse): eigene Geraeteadresse

Diese Funktion liefert im Register (Adresse) die aktuelle eigene Geraeteadresse, ueber die der NIOS-Nutzer erreichbar ist.

FCINIT Hardware-Grundinitialisierung

Eingangsparameter:
(Code): 8

Ausgangsparameter: keine

"FCINIT" bewirkt die Initialisierung der Netzwerkinterface-einheit (NIU) und stellt die Betriebsbereitschaft - Empfangssuchlauf her.

FCRESET Hardware-Abschaltung

Eingangsparameter:
(Code): 9

Ausgangsparameter: keine

"FCRESET" setzt die NIU zurueck. Damit wird der NIOS-Nutzer vom Netz getrennt. Ein Hardware-Reset bewirkt den gleichen Zustand.

Bemerkung: Bei Anwahl von unbekannten NIOS-Funktionsnummern erfolgt eine Statusmeldung "unbekannter Funktionscode".

(Status): 10

6.2.3. Das Senden und Empfangen von Dateneinheiten

Ausgehend von der SCOM-LAN Hardwarekonzeption (LAN-Baugruppen 1715-NIU sowie NANOS-NIU) und deren vorausgesetzten direkten Systembusanschluss an die Host-CPU ist das NIOS-Transportsystem bezogen auf die Nutzdaten speicherlos.
Sendung und Empfang sind deshalb Prozesse, die sich notwendigerweise zeitlich auf Datenpaketebene (Nutzdaten) abstimmen, d.h. synchronisieren muessen. Das bedeutet, dass im Regelfall eine Sende- und Empfangsoperation, hervorgerufen durch einen entsprechenden NIOS-Aufruf praktisch gleichzeitig bei kommunizierenden Partnern ausgeloest werden muss.
Das NIOS-Transportsystem bietet jedoch wesentliche Funktionseigenschaften, die qualitativ den Transportsystemen mit autonomer Datenpufferung weitestgehend entsprechen.
Die Beseitigung der fuer speicherlose Transportsysteme typischen Nachteile erfolgt auf der Basis verbindungsorientierter Sendeoperationen. Unter verbindungsorientierter Uebertragung versteht man das Vorausschicken eines Protokollschrittes zur Anforderung einer Datenentgegennahme an einen Kommunikationspartner, der seinerseits mit einer Antwort das Gesuch bestaetigt. Damit wird jedes Senden von Dateneinheiten mit einem Handshake eingeleitet.
Das SCOM-Transportssystem ist in der Lage, diese ersten Handshake-Daten voll und im Prinzip beliebig lange zu puffern.
Die vom NIOS-Nutzer definierbare Timeout-Grenze fuer die maximale Verzoegerung der Bestaetigungsanweisung uebernimmt damit die Funktion einer nutzerangepassten Echtzeitanforderung hinsichtlich der Abgabe und Entgegennahme von Datenpaketen. Bild 6.6 verdeutlicht diesen Sachverhalt.
Nach Bestaetigung einer Empfangsaufforderung durch einen Kommunikationspartner bei Aufruf der NIOS-Funktion FCRX wird die Host-CPU fuer den Datenempfang beansprucht.
Das Timeout resultiert bei freiem Medium aus der Spanne zwischen dem Aufruf der Sendefunktion und dem Aufruf der Empfangsfunktion auf den korrespondierenden Knotensystemen.
Sie vergroessert sich um die Zeitdauer bis zur Belegung des Uebertragungsmediums, wenn der Zugriff durch die Sendestation nicht sofort infolge Kanalbelegung gesichert werden kann.
Das eigentliche Senden und Empfangen der Nutzdaten vollzieht sich nach der eingestellten bzw. generierten Uebertragungskategorie (Fehlersicherungsprotokoll).

Hinweis:
Der Protokollschritt zur Anforderung einer Datenentgegennahme (request/indicate) wird auf der Empfaengerseite, auch ohne NIOS-Aufruf, beliebig lange zwischengespeichert. Er wird, sobald die Operation FCRX ausgeloest wurde, ausgewertet. Dadurch ist eine Unterordnung der NIOS-Kommunikation neben anderen Nutzerroutinen (Nutzer-Tasks) moeglich.
Der dargelegte Sachverhalt ist auch fuer die Bestaetigung von Verbindungsgesuchen beim Aufbau logischer Transportverbindungen zutreffend, wobei, wie aus der Schnittstellenbeschreibung hervorgeht, das Timeout-Limit unabhaengig vom Sende/Empfangsprozess angesetzt wird.

6.2.4. Zusammenfassung der Standard-NIOS-Dokumentation

NIOS ist der Programmeintrittspunkt.Die Parameterliste ist ueber einen relativen Bezug zum Programmeinstieg erreichbar.

Positionen der Schnittstellenparameter

Lfd.Nr.	Adresse	Format	Bezeichnung
1	NIOS + 3	Byte	Adresse
2	NIOS + 4	Byte	Funktionscode
3	NIOS + 5	2 Byte	Datenanfangsadresse
4	NIOS + 7	2 Byte	Datenlaenge
5	NIOS + 9	Byte	Statusmeldung
6	NIOS + 10	Byte	Prioritaet
7	NIOS + 11	2 Byte	Timeout (FCRX/TX)
8	NIOS + 17	2 Byte	Timeout (FCOPEN)

Statusmeldungen (binaer codiert):

0... Medium verfuegbar (1)
1... Medium nicht verfuegbar
2... Angesprochener Teilnehmer nicht am Netz
3... Anforderung von einem Netzteilnehmer
4... Anforderung durch das Netz
5... Erfolgreiche Verbindungseroeffnung
6... Uebertragungsfehler durch Kanalstoerung
7... "timeout" der angesprochenen Empfangsfunktion
8... Fehlerfreier Empfang
9... Pufferueberlauf des Empfangsdatenbereichs
10... NIOS-ERROR (unbekannte NIOS-Funktion)
11... NIOS-TX-ERROR
12... SENDE-Protokoll-ERROR (Handshake-Fehler)
13... Sendeerfolg
14... Ungleiche NIOS-Versionsnummer bei LAN-Knoten

(1) bei den dokumentierten NIOS Funktionsaufrufen nicht verwendet

Standard-NIOS-Funktionen

Bezeichnung	Name	Eingangsparameter	Ausgangsparameter
Anforderung einer Verbindungseroeffnung	FCOPEN	Code: 1 Adresse: Zieladresse [1..100]	Status: 1,2,5, 14
Bestaetigen der Anforderung zum Verbindungsaufbau mit Abfrage:	FCOPENBQ FCNET	Code: 0 Code: 20	Adresse:Adr.des anfordernden NIOS-Nutzers Status: 5,7 Status: 2,5,7
Schliessen einer log.Verbindung	FCCLOSE	Code: 2	keine
Senden einer Dateneinheit	FCTX	Code: 3 Datenanfang Datenlaenge	Status: 1,12,13 oder 11
Empfangen einer Dateneinheit	FCRX	Code: 4 Datenanfang max. Datenlaenge	Status: 6,7,8,9
Abfrage einer Netzanforderung	FCRXSTAT	Code: 5	Status: 3,4
Setzen der eig. Geraeteadresse	FCSETEA	Code: 6 Adresse:neu einzutragende Geraeteadresse	keine
Informationen ueber die gef. eig.Geraeteadr.	FCGETEA	Code: 7	Adresse:eigene Geraeteadresse
Hardware-Grundinitialisierung	FCINIT	Code: 8	keine
Hardwareabschaltung	FCRESET	Code: 9	keine

6.3. Besonderheiten des erweiterten Systems SCOM-NIOS(E)

Hinweis: An dieser Stelle werden nur die Erweiterungen gegenueber dem Standard-SCOM-NIOS aufgefuehrt.

6.3.1. Beschreibung der Schnittstellenerweiterung

In Fortfuehrung der Parameterauflistung in Abschnitt 2.1 ergibt sich folgendes Bild:

9. NIOS + 13: Format: Byte : Zugriffstechnik

10. NIOS + 14: Format: Byte : Uebertragungskategorie

11. NIOS + 15: Format: Byte : Maximale ARQ-Zyklen

12. NIOS + 16: Format: Byte : Kollisionsanzahl

13. NIOS + 17: Format: 2 Byte : vergl. Standard-NIOS

Erklaerungen zu den Parametern:

zu 9.
Mit diesem Parameter kann der NIOS-Nutzer seine Auswahl der zur Verfuegung stehenden Zugriffstechniken kenntlich machen. Zugelassen sind die als Binaerzahlen zu verschluesselnden Zugriffsverfahren 0,1,2,3,4 oder 5 (vergl. Bild 6.8). Eine Verfahrensuebersicht wird im Abschnitt 5 vermittelt.

zu 10.
Diese Parameterposition beinhaltet die Information ueber die vom Nutzer eingestellte Uebertragungskategorie. Der zugelassene Codierungsvorm Empfaenger zu uebermitteln.
Ausgangspunkt fuer die Uebertragung von Dateneinheiten (Datenpaketen) ist der Aufbard grundsaetzlich nur bei den Uebertragungskategorien B oder D (Codierung 1 oder 3) ausgewertet. Die uebermittelte Groesse gibt an, wie oft eine eventuelle Fehlerkorrektur ueber das automatische Rueckfrageverfahren (ARQ-Prinzip) versucht werden soll, wenn das Ergebnis der Empfangsfehlerpruefung zum wiederholten Male negativ ausgefallen ist. Die Standardeintragung begrenzt diese Zyklusanzahl auf 10.

zu 12.
Dieses Byte liefert dem NIOS-Nutzer eine Information ueber die Kollisionshaeufigkeit waehrend des letzten Medienzugriffs. Dieser Wert kann im Zusammenhang mit Spezialapplikationen genutzt werden, bei de-en die Zugriffsstatistik eine Rolle spielt.

6.3.2. Beschreibung der im SCOM-NIOS(E) zusaetzlich bereitstehenden Ubertragungsdienste

Der Nutzer des SCOM-NIOS(E) hat die Moeglichkeit, das Senden und Empfangen von Dateneinheiten (Paketen) sowohl verfahrensmaessig zu spezifizieren als auch zusaetzlich auf eine NIOS-Funktionserweiterung zurueckzugreifen.

6.3.2.1. Modifizierung der Operationen FCRX und FCTX

Unter Beibehaltung aller anderen NIOS-Protokolle wird das Aussenden und Empfangen von Datenpaketen nach der eingestellten Uebertragungskategorie ausgefuehrt (Bild 6.11).
Dabei steht wahlweise ein Datentransportdienst nach der Klasse 0 oder 1 (OSI-Referenz) zur Verfuegung.

Achtung: Anwendersysteme sind jeweils nur auf der Grundlage einer einheitlichen Uebertragungskategorie sinnvoll. Konkrete Anwenderprotokolle koennen jedoch gezielt die Eigenschaften der Uebertragungskategorien ausnutzen. So ist es zum Beispiel moeglich, den File-Transfer mit verschiedenen Stoerfestigkeiten als jeweils eigenstaendige Netzwerkapplikation aufzubauen. Die Kagorien B und D bieten dem Nutzer ein Fehlerkorrekturverfahren im Rahmen der Erkennbarkeit von Uebertragungsfehlern.

Ein- und Ausgangsparameter zu den Funktionsaufrufen FCRX bzw. FCTX bleiben unveraendert.
In den Uebertragungskategorien B und D aendern sich jedoch die Statusaussagen wie folgt:

Der Status 6 nach Aufruf der Funktion FCRX wird mit dem Status 7 gleichgesetzt.
Das Timeout bedeutet dann:

a) Kein Datenpaket in der vorgegebenen Zeit empfangen.

b) Der Sender hat die Aussendung des Datenpakets aufgrund zu hoher Kanalstoerungen abgebrochen. Dieser Fall tritt praktisch auf, wenn nach einem letzten Datenkorrekturversuch die positive Datenbestaetigungsmeldung durch den Empfaenger ausgeblieben ist.
Die Begrenzung des Wiederholungsumfangs gemaess dem ARQ-Verfahren legt grundsaetzlich der Nutzer der NIOS-Routine "FCTX" fest.

Nach dem Aufruf der NIOS-Funktion FCTX ist der Status 11 im Sinne des Falles b) zu interpretieren, d.h. der Sender hat die im Uebergabebereich NIOS + 15 festgelegte Anzahl von Uebertragungsversuchen ohne Erfolg absolviert.

6.3.2.2. Die zusaetzlichen SCOM-NIOS(E)-Funktionen zum beschleunigten Datenaustausch

Die nachfolgenden beiden NIOS-Dienste sind dadurch gekennzeichnet, dass eine logische Transportlinie zwischen den betreffenden Netzwerkknoten nur waehrend des jeweiligen NIOS-Aufrufs besteht.

FCFTX Beschleunigtes Senden von Dateneinheiten

Eingangsparameter:

(Code)	: 20
(Datenanfang)	: s. Pkt 2.1.
(Datenlaenge)	: s. Pkt 2.1.
(Adresse)	: Zieladresse

Ausgangsparameter:

(Status) :
- 1 kein Medienzugriff
- 2 Teilnehmer nicht bereit
- 11 Sendefehler
- 12 TX-Handshake-Fehler
- 13 Uebertragung abgeschlossen

Der Inhalt des Uebergabewertes "Adresse" gibt die Knotenadresse des Zielsystems an, das grundsaetzlich nur durch den Aufruf der Aktion FCFRX ein beschleunigt uebermitteltes Datenpaket entgegennehmen kann. Die maximal zulaessige Verzoegerung beim Aufruf der Empfangsfunktion richtet sich, wie bei der Funktion FCOPENBQ, nach der Eintragung des NIOS-Parameters 12.

FCFRX Empfangen von beschleunigt uebertragenen Datenpaketen

Eingangsparameter:

(Code)	:21
(Datenanfang)	:s. Pkt. 2.1.
(Datenlaenge)	:s. Pkt. 2.1.

Ausgangsparameter:

(Adresse)	: Herkunftsadresse des Datenpakets
(Datenlaenge)	: vergl. FCRX
(Status)	: vergl. FCRX

Der Empfang von beschleunigt uebertragenen Dateneinheiten wird, genauso wie das Senden, in der Uebertragungskategorie C vorgenommen. Abweichungen von dieser Regel sind entsprechend den Hinweisen im Abschnitt 3.2.1. moeglich.

Hinweis: Die SCOM-NIOS-Funktionen FCRX und FCFRX sowie FCTX und FCFTX sind autonome Einzelfunktionen mit jeweils unterschiedlichen - d.h. inkompatiblen - Uebertragungsprotokollen. Der Nutzer muss bewusst die Entscheidung zwischen dem Standard-Pakettransfer und dem beschleunigten Pakettransfer in Abhaengigkeit der Netzwerkapplikationen faellen. Ein gleichzeitiges gemischtes Verwenden beider Uebertragungsformen schliesst sich aus.

6.4. Bereitstellung der Module SCOM-NIOS und SCOM-NIOS(E)

Die File-Bezeichnung wurde wie folgt gewaehlt:

NIOS.REL	fuer den relokatiblen MC-Modul SCOM-NIOS
NIOS.INL	fuer den Inline-Code des Moduls SCOM-NIOS
XNIOS.REL	fuer den relokatiblen MC-Modul SCOM-NIOS(E)
XNIOS.INL	fuer den Inline-Code des Moduls SCOM-NIOS(E)
PNIOS.REL	fuer den relokatiblen MC-Modul SCOM-NIOS(P)
PNIOS.INL	fuer den Inline-Code des Moduls SCOM-NIOS(P)

Bei der Nutzung der Module ist zu beachten, dass externe Vereinbarungen fuer NIOS-Groessen zu treffen sind.
Sie betreffen:

a) die aktuelle physikalische Teilnehmeradresse

b) die Portadressen CTC0, CTC3, SIODA, SIOCA auf der NIU

Alle extern zu vereinbarenden Groessen besitzen das Format Byte.
Die nachfolgende Uebersicht gibt Aufschluss ueber den Moduleinstieg SCOM-NIOS.

Hinweis: Der Inhalt aller CPU-Register bleibt durch einen NIOS-Aufruf unveraendert.
Der SCOM-NIOS-Modul kommuniziert mit seinem Nutzer ausnahmslos ueber seinen Uebergabebereich NIOS+3 bis NIOS+18, sowie ueber einen vom Nutzer bereitzustellenden Puffer fuer die auszusendenden bzw. zu empfangenden Nutzdaten.
SCOM-NIOS sichert volle Datentransparenz fuer den Nutzer.
Interrupt-Anforderungen durch den NIOS-Modul werden nicht gestellt.
Waehrend des eigentlichen Sendens oder Empfangens von Datenrahmen wird der CPU-Interrupt durch DI untersagt und anschliessend durch die EI-Anweisung sofort wieder freigegeben. Die dadurch vom Nutzer einzukalkulierenden Interruptverzoegerungszeiten sind berechenbar.

$$T_{max} = (16 * n_{max} + 24) * 6,5*10^{-6} s$$

n_{max} :maximale Nutzdateneinheit in Byte

T_{max} :maximale Interruptverzoegerungszeit durch den SCOM-NIOS-Sende/Empfangsaufruf

SCOM-LAN Transportsystem NIOS

```
*****************************************************
********   NIOS(E)/a NET IN/OUTPUT SYSTEM    *********
********          FUER  SCOM-LAN             *********
********    IHS W/W  Abt. R/RW GOE           *********
*****************************************************

         EXTERNAL TNA,CTC0,CTC3,SIODA,SIOCA

         GLOBAL NIOS,ADRESS,CODE,DATANF,ARQNR,KOLL
         GLOBAL DATLEN,STATUS,PRIO,TO,MODE,KAT,PEG
         GLOBAL FCBQ,FCOPEN,FCCLOS,FCTX,FCRX,DSTADR
         GLOBAL FCRXST,FCSETE,FCGETE,FCINIT,FCNET
         GLOBAL FCFTX,FCFRX,FCRES,NRQ,FLAGTX,FCVNR

ROUTINENCODES   FUER  SPRUNGVERTEILER:

FCBQ     EQU     0
FCOPEN   EQU     1
FCCLOS   EQU     2
FCTX     EQU     3
FCRX     EQU     4
FCRXST   EQU     5
FCSETE   EQU     6
FCGETE   EQU     7
FCINIT   EQU     [illegible]
FCRES    EQU     9
FCNET    EQU     20
FCFTX    EQU     21
FCFRX    EQU     22

ERWEITERUNGEN

NRQ      EQU     10
FLAGTX   EQU     11
FCVNR    EQU     12

VEREINBARUNGEN PARAMETER UND STATUSMELDUNGEN

ZUGRZL   EQU     10000     ;MAX. WDHL. DER MEDIUMABFRAGE BIS
                           ;ABBRUCH
KOLMAX   EQU     100       ;ABBRUCHBEDINGUNG BEI100 KONFLIKTEN
ZMODE0   EQU     0         ;CSMA/CD 1-PERS.,WAHLW.PRIORISIERT
ZMODE1   EQU     1         ;CSMA/CD NON PERS.
ZMODE2   EQU     2         ;CSMA/CD P-PERSISTENT
ZMODE3   EQU     3         ;CSMA/CD REKURSIV
ZMODE5   EQU     4         ;DETERM. ZUGRIFF UEBER  CONTROLLER-
                           ;STATION (FE)  /
KATA     EQU     0         ;CODE2        (BYTE-STUFFING)
KATB     EQU     1         ;CODE2/ARQ    (BYTE-STUFFING)
KATC     EQU     2         ;CODE1        (Stufencode)
KATD     EQU     3         ;CODE1/ARQ    (Stufencode)


         GLOBAL FREI,BELEGT,KEINER,RXANFO
         GLOBAL KEINRX,OPENOK,RXERRO
         GLOBAL RXTOUT,RXF,RXOVER,NIOSER
         GLOBAL TXERR,TXPROT,TXFOK,VNRERR
```

STATUSMELDUNGEN

```
FREI    EQU     0       ;KANAL FREI
BELEGT  EQU     1       ;KANAL BELEGT
KEINER  EQU     2       ;TEILNEHMER NICHT AM NETZ
RXANFO  EQU     3       ;NETZANFORDERUNG
KEINRX  EQU     4       ;KEINE NETZANFORDERUNG
OPENOK  EQU     5       ;VERBINDUNGSEROEFFNUNG OK
RXERRO  EQU     6       ;ERKANNTER EMPFANGSFEHLER
RXTOUT  EQU     7       ;TIMEOUT BEIM EMPFANGSAUFRUF
RXF     EQU     8       ;RICHTIGER RAHMEN EMPFANGEN
RXOVER  EQU     9       ;UEBERLAUF EMPFANGSPUFFER
NIOSER  EQU     10      ;NIOS-FKT.NICHT VORHANDEN
TXERR   EQU     11      ;ARQ-FEHLER
TXPROT  EQU     12      ;HANDSHAKE-FEHLER
TXFOK   EQU     13      ;SENDEN OK
VNRERR  EQU     14      ;UNGLEICHE VERSIONSNUMMER BEI NIOS-
                        ;NUTZERN
VNR     EQU     20      ;NIOS - VERSIONSNUMMER
```

```
***        NIOS-EINSPRUNG         ***
```

```
NIOS::  JP NIOSAN
```

NIOS - NCB

PARAMETER-UEBERGABE NIOS

STANDARD-TEIL

```
ADRESS::DEFB 0          ;AUSGABE/EINGABE
CODE::  DEFB 0          ;FUNKTIONSCODE
DATANF::DEFB 0,0        ;TX/RX-PUFFER
DATLEN::DEFB 0,0        ;TX/RX-PUFFER
STATUS::DEFB 0          ;AUSGABE
PRIO::  DEFB 0          ;PRIORITAET IM NETZZUGRIFF
```

ERWEITERUNGSTEIL (OPTIONS)

```
TO::    DEFB 0,0EFH     ;* 32 BITPERIODEN TIME-OUT
                        ;FUER FCRX,FCTX
MODE::  DEFB ZMODEO     ;ZUGRIFFSVERFAHREN
KAT::   DEFB KATA       ;UEBERTRAGUNGSKATEGORIE
ARQNR:: DEFB 10         ;MAX. ARQ-OPERATIONEN
KOLL::  DEFB 0          ;ANZAHL DER KOLLISIONEN BEIM
                        ;LETZTEN ZUGRIFF
TOBQ::  DEFB 0FFH,0     ;* 32 BITPERIODEN TIME-OUT
                        ;FUER FCOPEN
PEG::   DEFB 0          ;NETZWERK-PEGEL VOR ZUGRIFF
```

ENDE NIOS - NCB

NIOS-INTERNER PUFFER

```
DSTADR::DEFB 0          ;GERAETE ADRESSE DES ZIELSYSTEMS
NIOSPU: DEFB 0,0,0,0    ;INTERNER 4-BYTE-PUFFER
ZZAELER:DEFB 0,0        ;ZAEHLER DER MEDIENBEOBACHTUNG
ZARQ:   DEFB 0          ;ZAEHLER FUER ARQ-WIEDERHOLUNGEN
```

NIOS-SPRUNGVERTEILER

```
***************************************************
*  Beispiel einer NIOS Einbindung in Pascal 880/S  *
*       - Auszug aus einer SCOM-Toolbox -          *
***************************************************


(Typen:        Funktionen                                  *****)
(              Meldungen                                   *****)

(Konstanten:   Priority    ESC     CR                      *****)

(Variablen:    Meldung     Teilnehmer   Communication      *****)
(              F1   F2   ch   ok   DMA                     *****)

(Prozeduren:   CNIOS
(              NIOS                                        *****)
(              INIT_LAN                                    *****)
(              RESET_LAN                                   *****)
(              terminate_Communication                     *****)


procedure CNIOS;
begin
  {¤I NIOS.INL}
end;

TYPE     Funktionen          = (FCBQ,
                                Communication_Request,
                                FCCLOSE, FCTX,    FCRX,    FCRXST
                                FCSETE,  FCGETE, FCINIT, FCRESET,
                                NETREQUEST);

         Meldungen           = (FREI, BELEGT, KEINER_DA,
                                RX_ANFORDERUNG, KEIN_RX, OPEN_OK,
                                RX_ERROR, TIME_OUT, RX_OK,
                                RX_OVERFLOW, NIOS_ERROR, TX_ERROR,
                                Prot_Err, TX_OK);

CONST    Priority                  : byte = 0 ;
         ESC                       = ^[;
         CR                        = ^M;

VAR      Meldung             : Meldungen;
         Teilnehmer          : byte;     (* aktueller Teilnehmer  *)
         Communication       : boolean; (* Verbindung eroeffnet? *)
         BP                  : integer; (* Dummy-Variablen *)
         ch                  : char;
         ok                  : boolean;
         DMA                 : array[0..127] of byte;
```

```
(*** Eigentliche Einbindung des NIOS ins Pascal-System ***)

procedure NIOS(Code      : Funktionen;{Funktions_Nummer}
           var Tln       : byte      ;{Teilnehmer_Adresse}
           var DatBeg                ;{Anfang des Datenber.}
           var DatLen                ;{Laenge des Datenber.}
               Priority  : byte      ;{Prioritaet im Netz}
           var Status    : Meldungen);{IO-Result des NIOS}

  var   DatenAnfang : integer ABSOLUTE DatBeg;
        DatenLaenge : RECORD
                        low,high : byte
                      end ABSOLUTE DatLen;

  begin (* nios *)
    mem[addr(cnios)+3]  :=Tln;
    mem[addr(cnios)+4]  :=ord(code);
    mem[addr(cnios)+5]  :=lo(addr(DatenAnfang));
    mem[addr(cnios)+6]  :=hi(addr(DatenAnfang));
    mem[addr(cnios)+7]  :=DatenLaenge.lcw;
    mem[addr(cnios)+8]  :=DatenLaenge.high;
    mem[addr(cnios)+10]:=priority;
    CNIOS;
    Tln               :=mem[addr(cnios)+3];
    DatenLaenge.low   :=mem[addr(cnios)+7];
    DatenLaenge.high:=mem[addr(cnios)+8];
    status            :=Meldungen(mem[addr(cnios)+9]);
  end (* nios *);

    einige Beispiele fuer elementare Funktionsaufrufe  *)

(*****  Initialisierung der LAN-Hardware *****)
procedure INIT_LAN;
  begin
    NIOS(FCINIT,BP,BP,BP,BP,BP);
  end;

(***** Aufbau einer logischen Transportverbindung *****)
procedure CALL(Tln : integer);
begin
  Communication:=FALSE;
  NIOS(Communication_Request,Tln,BP,BP,Priority,Meldung);
  case Meldung of
    open_OK: begin
               Communication:=TRUE;
               Teilnehmer:=Tln;
             end;
    belegt: write(' kein Zugriff ');
  end; (* case *)
end;

(***** Test auf Empfangsanforderung *****)
function Anforderung : boolean;
var Meldung : Meldungen;
begin
  NIOS(FCRXST,BP,BP,BP,BP,Meldung);
  Anforderung:=(Meldung=RX_Anforderung)
end;
```

```
(***** Bestaetigung der Verbindungseroeffnung *****)
procedure Bestaetigung(var Tln : integer; var status   boolean);
begin
  NIOS(FCBQ,Tln,BP,BP,Priority,Meldung);
  status:=(Meldung=OPEN_OK);
end;

(***** Senden eines Datensatzes *****)
procedure TRANSMIT(var Was; WieLang:integer; var ok:boolean);
var Laenge : integer;
begin
  Laenge:=WieLang;
  NIOS(FCTX,BP,Was,Laenge,Priority,Meldung);
  ok:=(Meldung=TX_OK);
end;

(***** Empfang eines Datensatzes *****)
procedure RECEIVE(var Was; WieLang:integer; var ok:boolean);
var Laenge   integer;
begin
  Laenge:=WieLang;
  NIOS(FCRX,BP,Was,Laenge,Priority,Meldung);
  ok:=(Meldung=RX_ok);
end;


(***** Beenden einer Verbindung *****)
procedure terminate_Communication;
  begin
    if Communication then begin
      Communication:=FALSE;
      NIOS(FCCLOSE,BP,BP,BP,BP,BP);
    end;
  end;


(***** Ruecksetzen der LAN-Hardware *****)
PROCEDURE RESET_LAN;
  begin
    NIOS(FCRESET,BP,BP,BP,BP,BP);
  end;
```

6.5. Die Zugriffsverfahren des SCOM-NIOS

Die Standard-Netzwerktopologie der SCOM-LAN Hardware ist der Ring (vergl. 1715-NIU/NANOS-NIU).
Rechnernetze mit einer Ringtopologie sind dadurch charakterisiert, dass alle beteiligten Rechner mit einem "linken" und "rechten" Nachbarknoten gekoppelt sind. Alle Nachrichten im SCOM-LAN werden unidirektional vom Sender zum Empfaenger weitergeleitet. Die Regulierung des Netzzugangs, einschliesslich der Nutzdatenuebertragung kann zentral oder dezentral erfolgen.
Das Transportsystem in der Ausfuehrung SCOM-NIOS(E) bzw. SCOM-NIOS(P) erlaubt die Auswahl zwischen 6 verschiedenen Zugriffsverfahren bzw. Zugriffsprotokollen, die es dem Anwender gestatten, verschiedene prinzipbedingte Vorteile der einen oder der anderen Zugriffstechnik gezielt auszunutzen.
Bei der Beurteilung sind solche Kriterien, wie die minimale Zugriffsverzoegerung, die Zugriffsverzoegerung bei hoher Netzbelastung, das Echtzeitverhalten bei der Medienbelegung, die moegliche Vorrangbehandlung von Netzwerkteilnehmern oder eine gute mittlere Medienauslastung einzubeziehen. Naturgemaess lassen die konkreten Zugriffsloesungen nur Kompromisse dieser Leistungsaussagen zu.
Bild 6.7 vermittelt eine Uebersicht ueber die implementierten Zugriffstechniken des SCOM-NIOS(E)/(P). Die mit einem (*) gekennzeichneten Verfahren betreffen die Einschraenkungen des Standard SCOM-NIOS.
Die NIOS-internen Protokolle bestehen in der Regel aus mehreren Uebertragungsschritten, wobei sich die Uebertragungsrichtung aendern kann. Das bedeutet, dass innerhalb einer NIOS-Funktion mehrmals ein Medienzugriff sowie eine Medienfreigabe erfogt.
Alle Zugriffs- und Uebertragungsprotokolle sind lauffaehig auf der Basis von Duplex- oder Halbduplexkanaelen. Dadurch ist der Einsatz des SCOM-Transportsystems auf passiven Bussystemen (Bus-Topologie) genauso moeglich, wie auf aktiven, unidirektionalen Ringnetzen (Ring-Topologie).

6.5.1. Die wahlfreien Zugriffstechniken des SCOM-NIOS

Wahlfreie Zugriffstechniken sind dadurch charakterisiert, dass die sendewilligen Stationen unkoordiniert zum Bus zugreifen. Jede Station sendet ihre Botschaft unmittelbar nach Eintreffen eines Sendewunsches des NIOS-Nutzers. Grundsaetzlich ist dadurch nicht sichergestellt, dass das von allen gemeinsam genutzte Uebertragungsmedium auch sofort frei, d.h. nicht von anderen Teilnehmern belegt ist oder quasi gleichzeitig belegt wird. Der grosse Vorteil des wahlfreien Medienzugangs liegt in der Ausnutzung der vollen Uebertragungsbandbreite, wenn der Zugriff einmal gesichert ist. Dieser Vorteil wird erkauft durch die moegliche Gefahr von Zugriffskonflikten in Form von Kollisionen. Kollisionen sind das Ergebnis des gleichzeitigen oder quasigleichzeitigen Medienzugriffs zweier oder mehrerer Sendestationen. Kollidierende Nachrichten muessen - auch wenn sie Synchronisationscharakter haben - verworfen und erneut gesendet

werden. Dazu ist Zeit erforderlich, die die Uebertragungskapazitaet des Mediums fuer Nutzdaten verkleinert. Mit steigender Medienbenutzung durch Netzwerkteilnehmer ist gleichzeitig ein Anwachsen der Kollisionen und damit ein Sinken der effektiven Uebertragungskapazitaet zu erwarten.
Die verschiedenen Varianten der im SCOM-NIOS zur Auswahl stehenden wahlfreien Zugangstechniken unterscheiden sich deshalb vorrangig in der Faehigkeit, Kollisionen zu reduzieren. Dazu im Gegensatz steht die Anwenderforderung nach laufzeitoptimiertem Medienzugang.
Die Kompromissfaehigkeit beider Inhalte liegt in der Voraussetzung stark oder weniger stark belasteter Uebertragungskanaele.
Die angebotenen wahlfreien Zugriffstechniken im SCOM-NIOS(E) sowie SCOM-NIOS(P) beruhen alle auf dem CSMA/CD-Prinzip (Carrier Sense Multiple Access with Collision Detection). Das gemeinsame Merkmal der CSMA/CD-Varianten liegt in einer Beobachtung des Uebertragungsmediums vor und waehrend der ersten Datenuebertragung durch eine Station. Voraussetzung fuer den Medienzugriff, der dem Senden stets vorausgeht, ist ein freier - d.h. zum Kontrollzeitpunkt unbelegter - Nachrichtenkanal. Alle Zugriffstechniken im SCOM-NIOS(E)/(P) sichern fuer die eigentliche Nutzdatenuebertragung (Pakettransfer) ein eindeutig verfuegbares Medium, sobald der Zugriff positiv abgeschlossen wird. Die Erkennung von moeglichen Kollisionen waehrend der Medienbelegung wird anhand von kurzen Pruefnachrichten, die ausserhalb des Nutzdatenprotokolls liegen, vollzogen. Kollisionserkennungen werden in einer vergleichsweise kurzen Zeit (Testzeit ca. 250 ms) softwaregestuetzt durchgefuehrt. Nach Abschluss jeder NIOS-Funktion (RETURN) ist sichergestellt, dass der betreffende Netzwerkknoten das Medium unter allen Umstaenden freigegeben hat. Dadurch ist ein Blockieren des Uebertragungskanals bei unerwarteten Protokollfehlern (u.U. Uebertragungsfehlern) ausgeschlossen.
Ohne Anspruch auf umfassende Beurteilung der Verfahren wird dem NIOS-Nutzer fuer die Auswahl der wahlfreien Zugriffstechniken folgende Empfehlung gegeben

(1) CSMA/CD 1-persistent
- schneller Zugriff bei geringer Medienbelastung Richtwert: 0.7 ms
- hohe Kollisionswahrscheinlichkeit bei hoher Medienbelastung

(2) CSMA/CD 0-persistent
- hoehere mittlere Zugriffsverzoegerung bei geringer Medienbelastung als (1)
- besseres Zeitverhalten bei hoher Medienbelastung als (1)
- potentiell geringere Kollisionsgefahr

(3) CSMA/CD p-persistent
- hoehere mittlere Zugriffsverzoegerung bei geringer Medienbelastung als (1)
- guenstiges Hochlastverhalten bei starker Medienbeanspruchung

(4) CSMA/CD rekursiv priorisiert
- Vorteile im Sinne gleicher Zugriffsverzoegerungen bei allen Teilnehmern bei unterschiedlicher Netzbelastung
- Kompensationswirkung von hohen Zugriffsverzoegerungen

Durch Einfuehrung von Prioritaeten (vergl. Abschnitt 2) kann fuer Prozess-Applikationen ein notwendiges Echtzeitlimit im Medienzugriff abgesichert werden. Das gilt insbesondere im Zusammenhang mit der Standardapplikation Prozessdatenbank, die in aller Regel eine exklusive, vielfach die hoechste Prioritaet zugeteilt bekommt. Durch die Bereitstellung des Prioritaetsparameters ist dem Anwender ein Werkzeug gegeben, echtzeitkritische Netzwerkanwendungen vorteilhaft neben den u.U. in dieser Hinsicht anspruchslosen LAN-Applikationen einzuordnen.

Ankuendigung: Ab 5/1988 werden weitere z.T. echtzeitfaehige dezentrale Zuteilungsverfahren zum Vertrieb bereitstehen.

6.5.2. Zentralisierte Medienzuteilung im SCOM-NIOS

Als Alternative zu den wahlfreien Zugriffstechniken bietet das SCOM-NIOS dem Nutzer die Variante der zentralisierten Medienzuteilung. Die zentrale Funktion erstreckt sich grundsaetzlich nur auf die Medienverwaltung, kann aber durch Anwenderdienste auf die Paketuebertragung ausgeweitet werden.
In einem solchen speziellen Fall werden auch die Nachrichtenpakete stets ueber einen Zentralknoten ausgetauscht. Die Moeglichkeit der zentralen Medienzuteilung im SCOM-Transportsystem sichert den Kanalzugriff in Echtzeit. Das Zugriffsverfahren ist determiniert. Neben einer Verhaltensaequivalenz zum Token-Ring-Verfahren laesst sich durch diese Methode eine Verteilung der Zuteilungshaeufigkeit erreichen. Damit wird eine hohe Flexibilitaet gerade fuer die Prozesskommunikation sichergestellt.
Die notwendigen zentralen Zuteilungs- und Koordinierungsfunktionen sind vollstaendig aus dem NIOS-Funktionsfonds ableitbar. Ferner lassen sich neben den Zuteilungsoperationen (Polling-Verfahren) auch Ueberwachungsfunktionen und zentrale Netzwerkdienste (z.B. Echtzeituhr oder globale Mailbox) durch den Ressourcenknoten bereitstellen.
Das zentralisierte Medienzuteilungsverfahren im SCOM-NIOS wird durch die Codierung 6 gekennzeichnet.
Das bereitgestellte Programm fuer den zentralisierten Zugriffsrechner traegt die Bezeichnung SCOMMED.COM.
Achtung:
Bei Knotensystemen, die in das zentralisierte Zugriffsverfahren einbezogen werden, ist die Stationsadressierung auf den Bereich 1-39 beschraenkt. Wahlfreie Zugriffstechniken koennen neben dem zentralisierten Zugangsverfahren unpriorisiert und ohne Einschraenkung auf den Adressenraum (40-100) betrieben werden, wenn die dadurch vergroesserte Zuteilungsverzoegerung der Echtzeitanschluesse nicht nachteilig gesehen wird.

```
Schicht  Nutzer 1                        Nutzer 2                   Nutzer n

         |-------|    Applikation       |-------|                   |-------|
   7     |       |<------------------>  |       |<---         --->  |       |
         |___|___|                      |___|___|                   |_______|
         |   |   |    Presentation      |   |   |                   |       |
   6     |       |<------------------>  |       |<---         --->  |       |
         |___|___|                      |___|___|                   |_______|
         |   |   |    Session           |   |   |                   |       |
   5     |       |<------------------>  |       |<---         --->  |       |
         |___|___|                      |___|___|                   |_______|
         |   |   |    Transport         |   |   |                   |       |
   4     |       |<------------------>  |       |<---         --->  |       |
         |___|___|                      |___|___|                   |_______|
         |   |   |    Network           |   |   |                   |       |
   3     |       |<------------------>  |       |<---         --->  |       |
         |___|___|                      |___|___|                   |_______|
         |   |   |    Datalink          |   |   |                   |       |
   2     |       |<------------------>  |       |<---         --->  |       |
         |___|___|                      |___|___|                   |_______|
         |   |   |    Physical          |   |   |                   |       |
   1     |       |<------------------>  |       |<---         --->  |       |
      ___|       |______________________|       |_____ _ _ _________|       |
     |                                                                      |
     |              Uebertragungsmedium                                     |
     |___________________________________________________ _ _ ______________|
```

Bild 6.2: Das OSI-Referenzmodell fuer offene Kommunikationssysteme

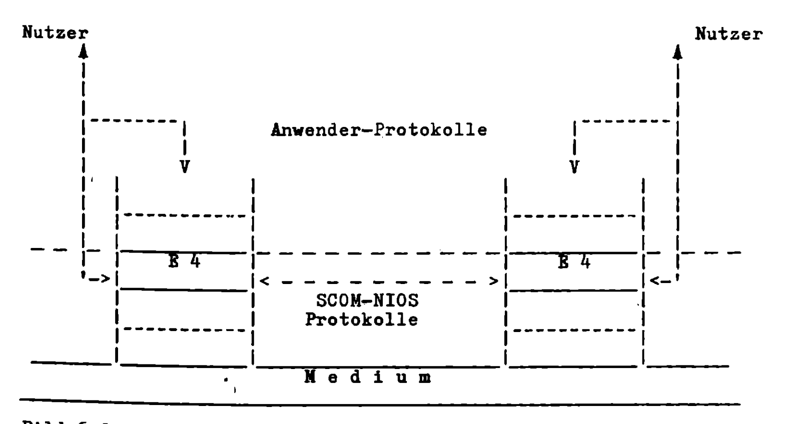


Bild 6.3: Teilweise offenes Architekturkonzept des SCOM-LAN

SCOM-LAN Transportsystem NIOS

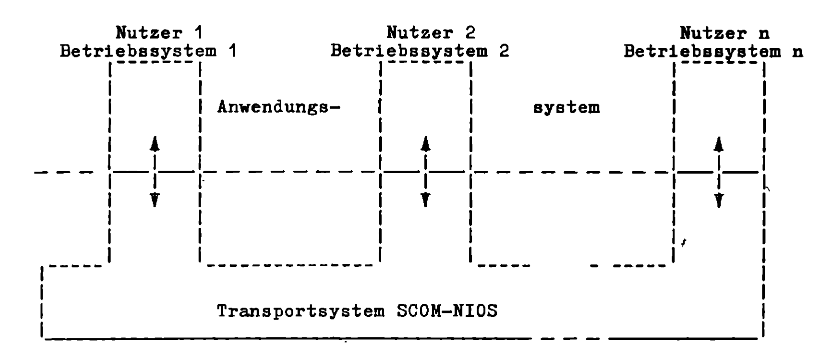


Bild 6.4: Prinzip der Anwendungsneutralitaet auf der Basis des Transportsystems SCOM-NIOS

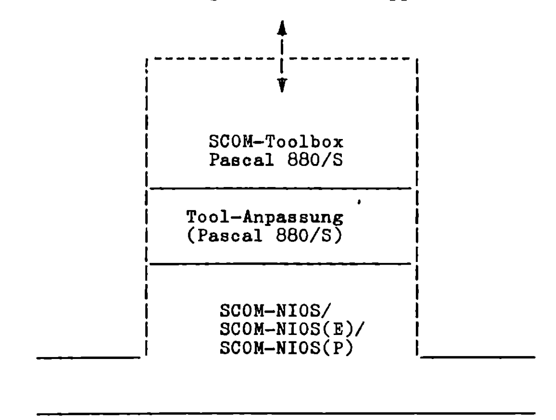


Bild 6.5: Nutzerspezifische Softwareentwicklung unter Pascal 880/S bzw. Turbo-Pascal(R)

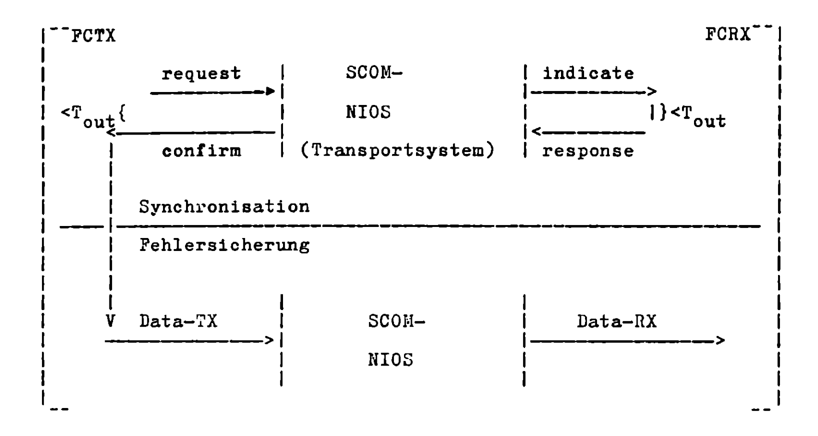


Bild 6.6: Ablaufteilung der Funktionen FCTX und FCRX

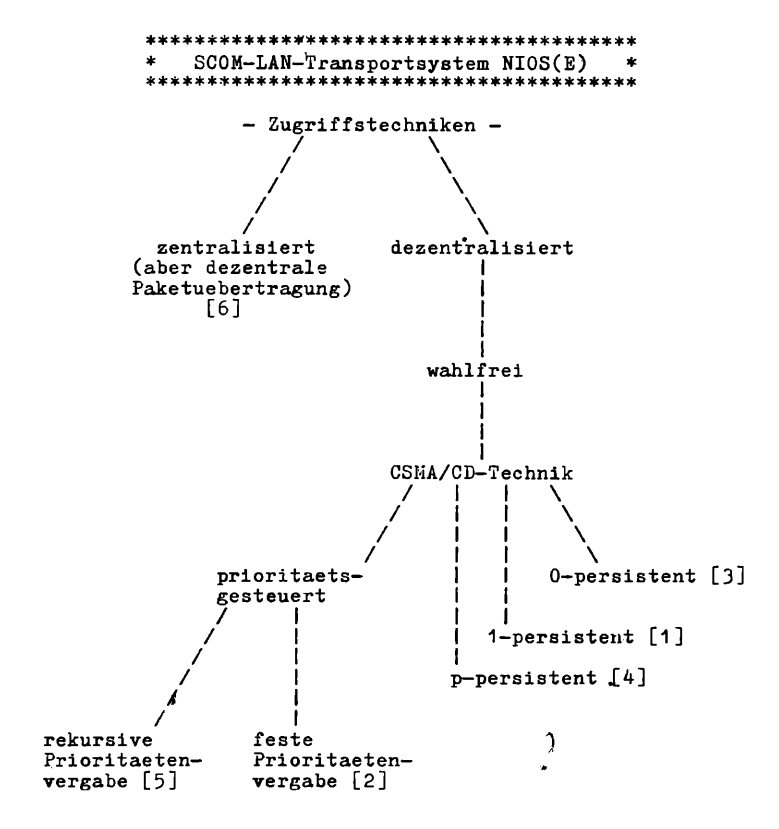


Bild 6.7: Uebersicht zu den moeglichen Zugriffstechniken im Transportsystem SCOM-NIOS(E)

SCOM - NIOS (E)			
Zugriffsverfahren -Modifizierungsanweisung-			Prinzip
Nr.	Mode	Prioritaet	
1	0	0	CSMA/CD 1-persistent
2	0	< 1,...,200 >	CSMA/CD priorisiert
3	1	-	CSMA/CD 0-persistent
4	2	-	CSMA/CD p-persistent
5	3	-	CSMA/CD rekursiv priorisiert
6	4	-	CSMA/CD und zentralisiert

Parameter

maximale Anzahl der Kollisionen

Timeout fuer CD

Mode/Prioritaet

Bild 6.8: Auswahl von Zugriffsverfahren im SCOM-NIOS(E)

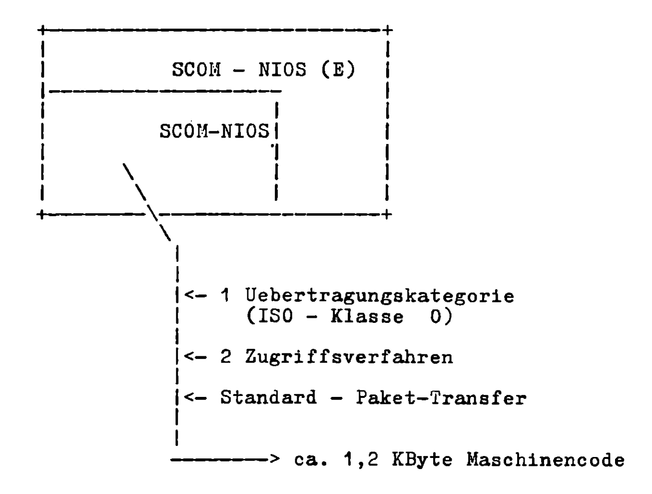


Bild 6.9: Charakteristik SCOM-NIOS

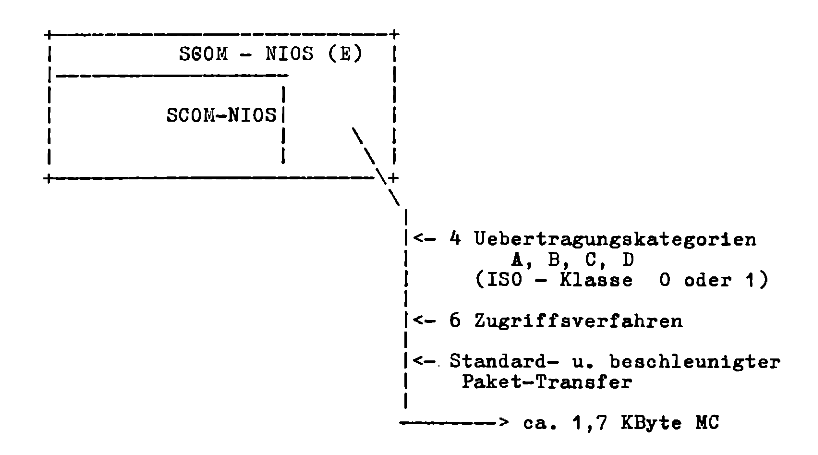


Bild 6.10: Charakteristik SCOM-NIOS(E)

Uebertragungs-kategorie	Fehlersicherung	ISO-Klasse	Parameter KAT
A /Kategorie 1	Fehlererkennung CRC-Test	0	0
B /Kategorie 2	Fehlererkennung CRC-Test Fehlerkorrektur (ARQ)	1	1
C /Kategorie 3	Fehlererkennung 2-Stufencode	0	2
D /Kategorie 4	Fehlererkennung 2-Stufencode Fehlerkorrektur (ARQ)	1	3

Bild 6.11: Uebersicht zu den Uebertragungskategorien zur fehlersicheren Datenuebertragung im SCOM-NIOS(E)

```
                     ---------------------------------
                     | Protokollkonvertierung        |
                     | SCOM-NIOS <---> System II     |
                     ---------------------------------
                     | SCOM-NIOS  |    |Anpassung    |
                     | Schnittst. |    |System II    |
                     --------------      -------------
                     | SCOM-NIOS  |    |Transport-   |
SCOM-User            |            |    |system II    |  System II-User
- - ---------------------------        ---------------------------- - -
   Subsystem  SCOM-LAN            |    |        System II
- - ---------------------------        ---------------------------- - -
```

Bild 6.12: Prinzip fuer Uebergangsloesungen zwischen SCOM-LAN und anderen lokalen Netzwerkloesungen (System II)

7. Rahmenprotokoll fuer die Einleitung von Applikationsfunktionen (ARP)

7.1 Protokollinhalt

Ausgehend von den Begriffsbestimmungen und Strukturdefinitionen offener Kommunikationssysteme auf der Grundlage des ISO-OSI-Modells umfasst ein Anwendungssystem die Ebenen 5-7.
Es wurde in der Dokumentation des Transportsystems SCOM-NIOS herausgestellt, dass ein direktes Aufsetzen von Netzwerkapplikationen auf das Transportsystem gerade in der ersten Phase der Netzwerkapplikation und fuer die bevorzugten Einsatzfelder der Loesung SCOM-LAN typisch und vorteilhaft sein wird. Von besonderer Bedeutung ist die Zielstellung, ueber Standardapplikationen neue, nutzungsneutrale und hoehere Basisdienste aufzubauen.

Beispiele: File-Transfer
File-Directory-Transfer
File-Status-Transfer
Fern-Job
Universeller Mailbox-Dienst
Netzwerkbetriebssystem

Fuer das lokale Rechnernetz SCOM-LAN wurden bereits eine Reihe von Basis-Applikationsprotokollen entwickelt. Sie werden in den Anwenderloesungen

SERVICE, DABANK, PRS u.a.

eingesetzt.
Schluesselfertige SCOM-LAN-Applikationen werden in Anlage 1 in Form einer Bedienungsanleitung dokumentiert.
Fuer den Entwickler von neuen Netzwerkdiensten wurde eine Empfehlung zur Einleitung von SCOM-LAN-Anwendungen ausgearbeitet.
Dieses Rahmenprotokoll wird von allen genannten Anwenderloesungen eingehalten und garantiert die stoerungsfreie Koexistenz beliebig vieler Dienstaufrufe im Netzwerk (Bild 7.1).

1.Aufbau einer logischen Transportverbindung *

2.Anforderung einer Applikation * num. Codierung 0 .. 255 (1Byte)
Bestaetigung mit ASCII "Y" oder * Rueckweisung mit ASCII "N" (1Byte)

3.Aussendung eines Passwortes 6 ASCII-Zeichen *
Bestaetigung mit ASCII "Y" oder * Rueckweisung mit ASCII "N" (1Byte)

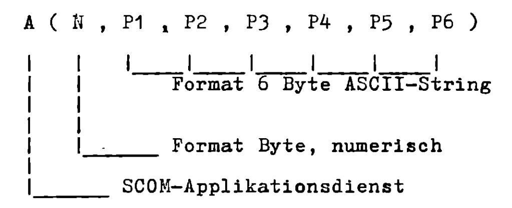
4.Spezifisches Applikationsprotokoll

5.Schliessen einer logischen Transportverbindung *

* Schritte des
Appplikationsrahmenprotokolls (APR)
im SCOM-LAN

Bild 7.1: Empfehlung zur Einleitung von SCOM-Applikationsdiensten mit Rahmenprotokollvorgabe

Somit steht fuer die Auswahl von Applikationsprotokollen ein zweistufiger Verteilerschluessel zur Verfuegung, der hinreichende Erweiterungsreserven des Dienstefonds bietet.
Der Verteilerschluessel wird in der 1.Stufe durch die numerischen Zuweisungen 0..255 und in der zweiten Stufe durch die Kombinationsvielfalt der zugelassenen Passwoerter bestimmt.
Ist das erste Zeichen des Passwortes ein Leerzeichen, so wird, entsprechend der Protokollfuehrung auf eine Passwortauswertung - d.h. auf die zweite Stufe der Diensteverteilung - verzichtet.
Der Passworttest im angegebenen Rahmenprotokoll schliesst weitere Passworttests in den spezifischen Diensteprotokollen nicht aus.
Zur schnellen Einordnung von Applikationsfunktionen nach Protokollmerkmalen des Rahmenprotokolls und zur Koordinierung der Entwicklungsaktivitaeten wird folgende Kennzeichnung vorgeschlagen:



Wertigkeit N: 0, 1, ..., 255 ; binaere Codierung

P1....P6: Symbol ? Auswertung durch das spezifische Applikationsprotokoll (Schritt 4 in Bild 7.1) ; d.h. 2. Verteilerschluessel nicht verwendet

ungleich ? 2.Verteilerschluessel

Beispiele:

a) A (2,?,?,?,?,?,?)
A-Dienst 2,
Keine weitere Dienstunterteilung durch das Rahmenprotokoll moegliche Passwortauswertung im Protokoll des Applikationsdienstes

b) A (2,A,B,C,?,?,?)
A-Dienst 2, Unterdienst auf ABC-Kennung
optionale Passwortauswertung in den Stellen P4, P5, P6

c) A (12,A,B,C,D,E,F)
A-Dienst 12, Unterdienst unter dem Schluessel ABCDEF
Passwortarbeit muss durch das A-Dienst-Protokoll eigenstaendig organisiert werden

d) A (12,F,E,D,C,B,A)
A-Dienst 12, Unterdienst unter dem Schluessel FEDCBA

7.2. Master- und Slaveprotokolle

Fordert ein Netzwerkteilnehmer einen Applikationsdienst bei einem anderen NIOS-Nutzer an, so uebernimmt er bei positiver Quittung des ARP eine Masterfunktion hinsichtlich der Applikation A (N, P1, .. P6).
Die Protokollschritte sind in dem Ablauf AM (N, P1,..P6) vereinbart. AM steht fuer Applikation-Master.
In Analogie fuehrt der aufgerufene Teilnehmer seinen Dienst mit dem Slave-Status waehrend des laufenden Applikationsintervalls durch. Sein Protokoll traegt die Bezeichnung AS (N, P1, .. P6), wobei AS die Bedeutung Applikation-Slave unterstreicht.
Entsprechend dem ARP wird nach Beendigung des Applikationsprotokolls die Verbindung fuer jeden Teilnehmer selbstaendig -d.h. selbstinitiierend- und ohne zusaetzliche Flusskontrolle geloest (Bilder 7.2 und 7.3).
SCOM-Anwenderloesungen enthalten in der Regel mehrere Applikationsdienste, die z.T. als Master- und Slaveprotokolle oder nur als Master- bzw. Slaveprotokoll implementiert sind (Bild 7.4).

Master-Protokolle sind das Kennzeichen fuer Netzwerk-User, also fuer Konsumenten.
Slave-Protokolle sind typisch fuer zentrale Knoten mit Dienstleistungsfunktionen, was nicht ausschliesst, dass uebergeordnete Anwenderprogramme Master-Slave-Verhaeltnisse mehrfach austauschen (Bild 7.5).
Somit relativiert sich der Begriff User in Beziehung auf hierarchisch identische Applikationsniveaus.

In der praktischen LAN-Nutzung besitzen zentralisierte Ressourcen-Computer wie Print-Server, File-Server, Kommunikationstore (Gateways/Bridges) u.a. feste Protokollsaetze auf der Anwendungsebene, waehrend auf den User-PC's operativ die Netzwerkapplikationen durch den Bediener festgelegt werden. Das passiert durch Aufruf eines Anwenderprogramms oder im Falle eines Netzwerkbetriebssystems durch Neuinitialisierung bzw. Installierung.

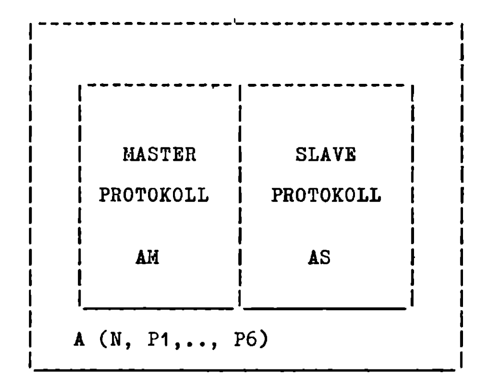


Bild 7.2 Zweiteilung von Applikationsprotokollen

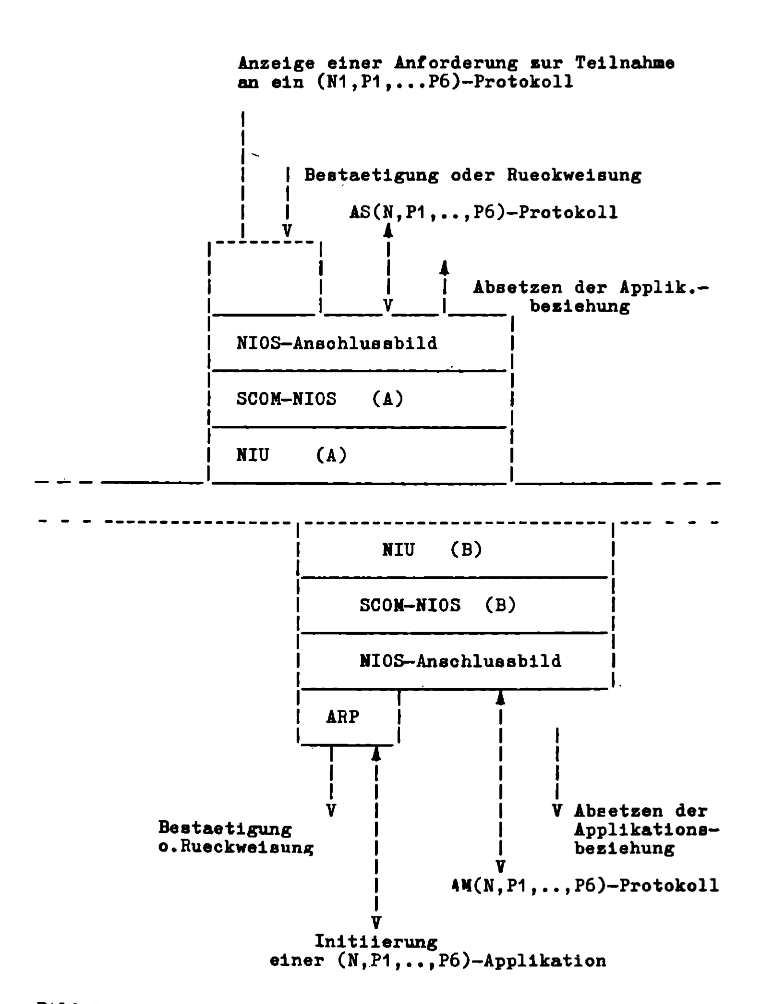


Bild 7.3 Funktionsschema und Softwarestruktur zur Initialisierung von Applikationsdiensten nach dem vorgeschlagenen Applikationsrahmenprotokoll (ARP)

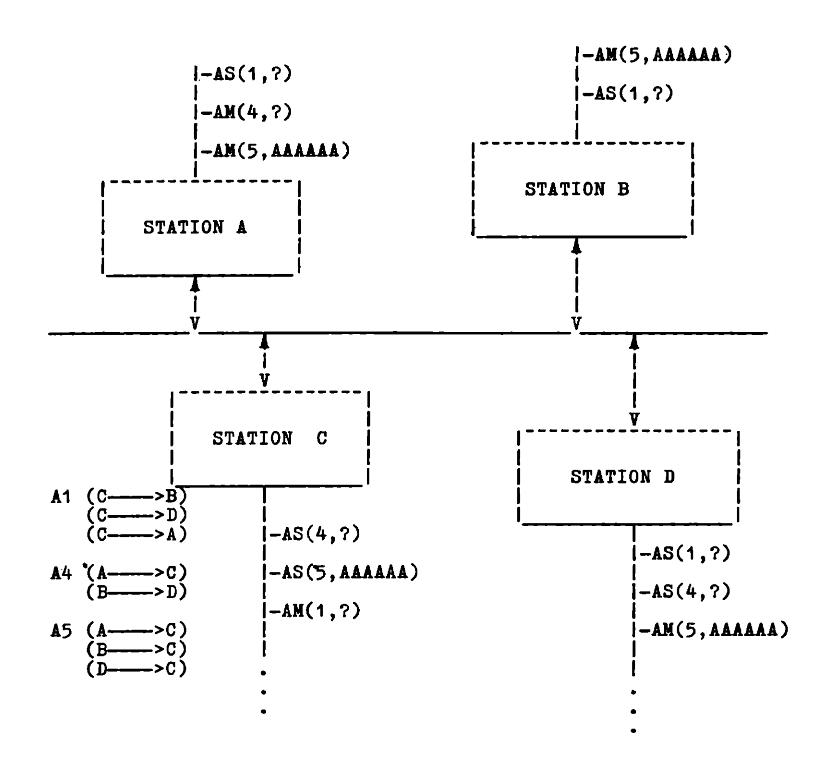


Bild 7.4 Beispiel fuer eine Verteilung von Applikationsprotokollen auf Netzwerkstationen und die dadurch moeglichen Applikationsbeziehungen

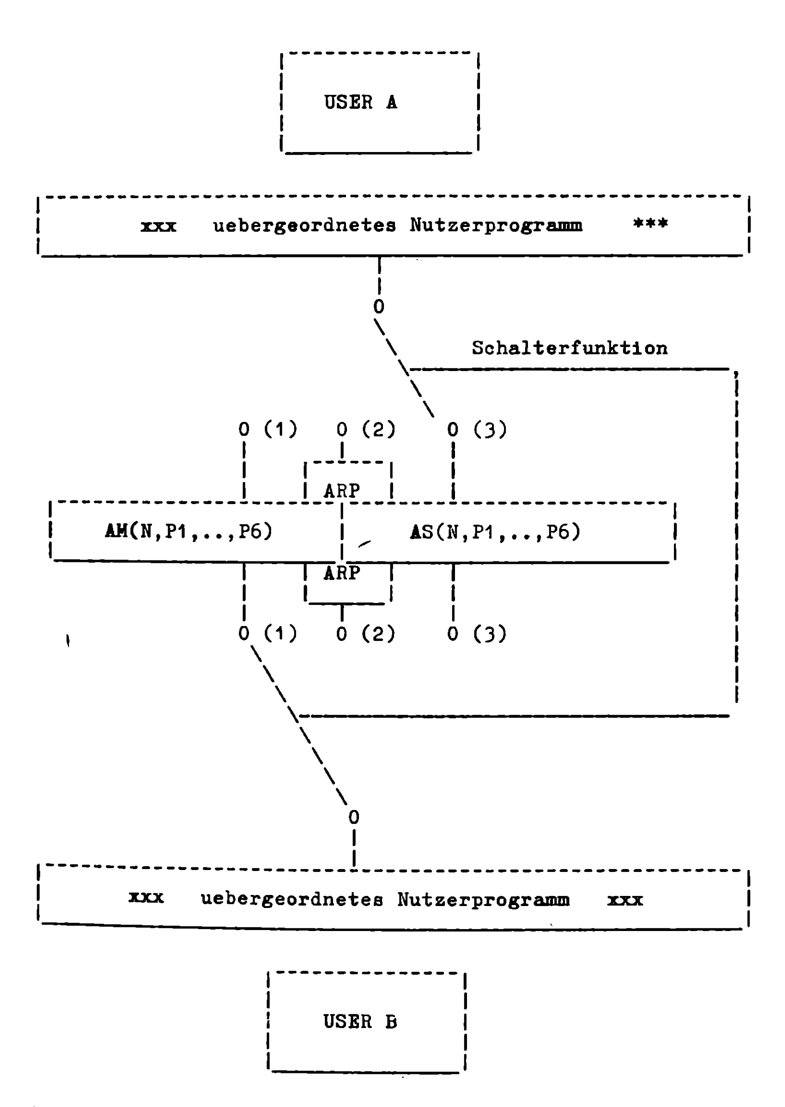


Bild 7.5 Symbolische Darstellung der Ansteuerung von Master-Slave-Diensten (Basisapplikationen) durch hoehere Nutzerprogramme

7.3. Belegte Applikationsschluessel

Bedingt durch abgeschlossene Entwicklungsarbeiten von Anwendungsloesungen im Rahmen der SCOM-Systemnutzung oder durch eine abgestimmte Entwicklungsrichtlinie laufender Softwarearbeiten wurden einige der moeglichen Dienste-Codierungen bereits belegt .
Die nachfolgende Liste gibt Auskunft ueber die benutzten Schluessel zur Selektion von Applkationsprotokollen in der vorhandenen bzw. gegenwaertig entwickelten SCOM-Software.

Schluessel	Verwendung (vergl. Pkt. 8)
A (1, ??????)	LAN-TEST
... bis	PCLAN
A (8, ??????)	NALAN
	SERVICE
A (11,??????)	DABANK
... bis	PRS
A (13,??????)	SCOM-TOOL-BOX
	Netzlader N
A (20,??????)	
A (22,??????)	
A (24,??????)	
... bis	
A (27,??????)	
A (31,??????)	
A (32,??????)	
A (34,??????)	
A (55,??????)	
A (40, ??????)	Elektronische Post
... bis	EP, UEP
A (45, ??????)	
A (60, ??????)	Elektronischer Kalender
... bis	EK, UEK
A (65, ??????)	
A (128,??????)	LANCON
	LANCALL

Der zweite Verteilerschluessel ist, wie in der Tabelle durch "?" verdeutlicht, gleichfalls als reserviert zu betrachten.

Bemerkungen:

- Alle SCOM-Applikationen koennen nebeneinander, aber auf verschiedenen Netzwerkknoten laufen.

- Identische Applikationsdienste der Loesungen SERVICE, DABANK, PRS, N besitzen kompatible Protokolle.

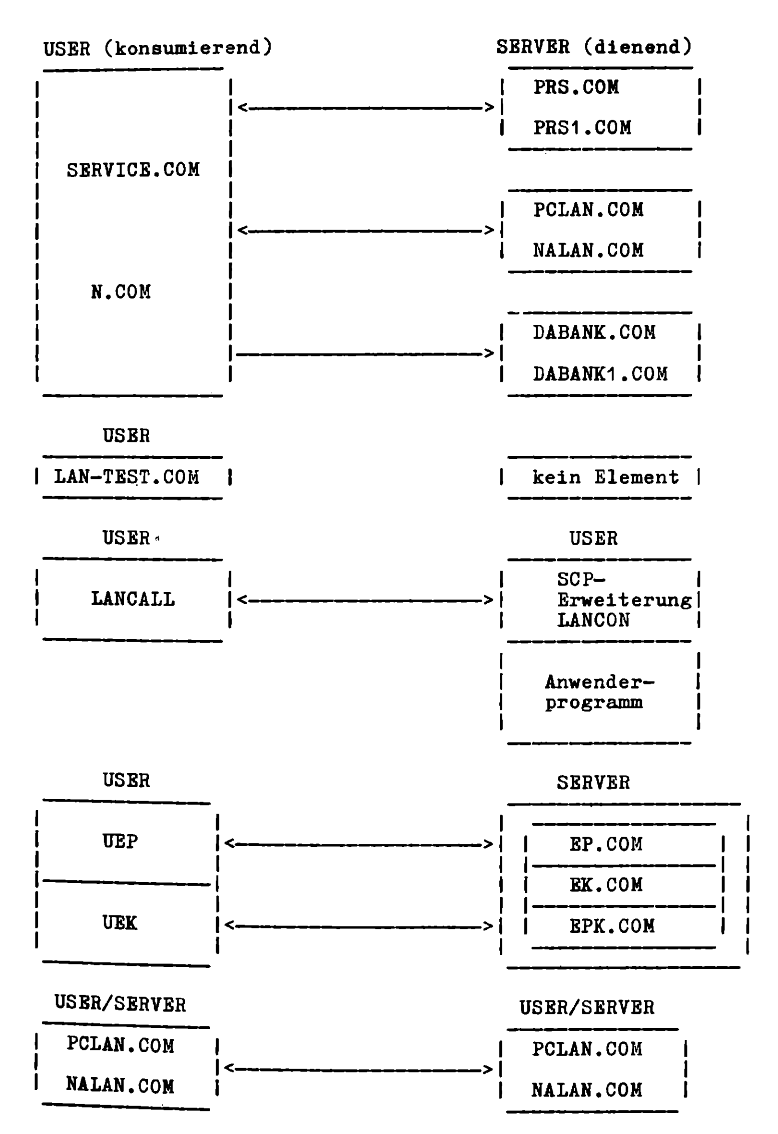


Bild 7.6: Einsatzvarianten der SCOM-Anwenderloesungen im Zusammenspiel (vergl. Pkt. 8)

8. SCOM-LAN-Applikationen in der Uebersicht

Ziel dieser Zusammenfassung ist es, dem Anwender des SCOM-LAN eine kurze Uebersicht ueber Applikationssoftware auf der Grundlage des Transportsystems SCOM-NIOS zu vermitteln.

1.)

Bezeichnung :	LAN-TEST.COM
Einsatz und Kurzcharakteristik - Zuverlaessigkeitstest der LAN-Installation - Unterstuetzung bei der NIU-Fehlerdiagnose - statistische Untersuchungen von Zugriffsverfahren des SCOM-NIOS - Fenster-, Menuetechnik - SCP / PC-1715 / PC-1715W u.a.	
Dokumentation :	Bedienungsanleitung
Vertrieb :	Robotron BWS
Zeitpunkt:	9/1987

2.)

Bezeichnung :	DABANK.COM
Einsatz und Kurzcharakteristik - F/E- u. Buerorationalisierung - Server-Software - Disk/Hard-Disk-Betrieb - Dateibank (Programme, Dokumentationen u.a.) - Lesen und Schreiben - gestaffeltes Zugriffsregime mit Passwortschutz - Zugriffsprotokoll - Parameterfile DABANK.PAR - SCP / PC-1715 / PC-1715W u.a.	
Dokumentation :	Bedienungsanleitung
Vertrieb :	Robotron BWS
Zeitpunkt:	9/1987

3.)

Bezeichnung :	LAN-INST.COM
Einsatz und Kurzcharakteristik - Generierung von Parameterfiles fuer SCOM-Applikationsprogramme - Anpassung an Hardware und allgem. Installationsumgebung - einfaches Editieren - fuer PC-1715,PC-1715W / SCP u.a.	
Dokumentation :	Bedienungsanleitung Softwareinformation
Vertrieb :	Robotron BWS
Zeitpunkt:	7/1987

4.)

Bezeichnung :	PRS.COM
Einsatz und Kurzcharakteristik - F/E- u. Buerorationalisierung - Server-Software - Printserver auf Basis PC-1715/K-63Xxx - 1 Drucker - PRN-Dateien - Stapelverarbeitung - ca. 800 k-Byte Speicher - SCP / PC-1715 / PC-1715W u.a.	
Dokumentation :	Bedienungsanleitung
Vertrieb :	Robotron BWS
Zeitpunkt:	7/1987

5.)

Bezeichnung :	PRS2.COM
Einsatz und Kurzcharakteristik - wie PRS.COM - 2 Drucker - eigene Steuerzeichenexpandierung fuer Drucker K-63xx - Prioritaeten - erweiterte Auftragskommandos - SCP / PC-1715 / PC-1715W u.a.	
Dokumentation :	Bedienungsanleitung
Vertrieb :	Robotron BWS
Zeitpunkt:	3/1987

6.)

Bezeichnung :	SERVICE.COM
Einsatz und Kurzcharakteristik - F/E- u. Buerorationalisierung - User-Programm zum Server DABANK.COM bzw. DABANK2.COM und PRS.COM bzw. PRS2.COM - komfortables Filetransfersystem - bekannte Bedienoberflaeche (DIENST.COM) - Parameterfile SERVICE.PAR - weitere Kommandos - SCP / PC-1715 / PC-1715W u.a.	
Dokumentation :	Bedienungsanleitung
Vertrieb :	Robotron BWS
Zeitpunkt:	9/1987

7.)

Bezeichnung :	PCLAN NALAN
Einsatz und Kurzcharakteristik - F/E- Rationalisierung - User- und Serverprotokolle - File-Transfer - Fern-Job - weitere Kommandos - Menuetechnik - SCP / PC-1715 / PC-1715W u.a.	
Dokumentation :	Bedienungsanleitung
Vertrieb :	auf Anfrage IHS W/W Direktorat WGB WB IV
Zeitpunkt:	10/1987

8.)

Bezeichnung :	LANCON.COM LANCALL.COM
Einsatz und Kurzcharakteristik - Buerorationalisierung - USER-USER-Dialog - USER-USER-Mailboxdienst - quasi paralleler Betrieb zum Anwenderprogramm - transiente Betriebssystemerweiterung - Betriebssysteme SCP xx, DAC, UDOSxx, u.a.	
Dokumentation :	Bedienungsanleitung
Vertrieb :	fuer SCP-1715 Robotron BWS fuer andere CP/M-kompatible Systeme IHS W/W Sektion F/FE
Zeitpunkt:	9/1987

9.)

Bezeichnung :	EP.COM UEP.COM
Einsatz und Kurzcharakteristik - Buerorationalisierung - Elektronische Post (Mailbox) - User- und Serversoftware - Fern-Job-Prinzip - SCP / PC-1715 / PC-1715W u.a. - Floppy-Disk / Hard-Disk / RAM-Disk	
Dokumentation :	Bedienungsanleitung
Vertrieb :	vorauss. Robotron BWS
Zeitpunkt:	etwa 4/1988

10.)

Bezeichnung :	EK.COM UEK.COM
Einsatz und Kurzcharakteristik - Buerorationalisierung - Elektronischer Kalender - User- und Serversoftware - Fern-Job-Prinzip - SCP / PC-1715 / PC-1715W u.a. - Floppy-Disk / Hard-Disk / RAM-Disk	
Dokumentation :	Bedienungsanleitung
Vertrieb :	vorauss. Robotron BWS
Zeitpunkt:	etwa 6/1988

11.)

Bezeichnung :	SCOM-Toolbox PASCAL-880/S
Einsatz und Kurzcharakteristik - Softwareunterstuetzung fuer SCOM-Applikationsarbeiten - Standardapplikationsprotokolle - SCP / CP/M-kompatibel - z.T. Betriebssystemunabhaengig	
Dokumentation :	Tool-Box-Quelle, Beschreibung
Vertrieb :	IHS W/W Direktorat WGB
Zeitpunkt:	etwa 3/1988

12.)

Bezeichnung :	PLZ-LAN.OBJ
Einsatz und Kurzcharakteristik - Anpassung der SCOM-NIOS-Schnittstelle an eine PLZ-SYS-Umgebung zur Programmentwicklung fuer U881..., U880, U8001... - benutzbar als verschieblicher Linkmodul unter UDOS.xx	
Dokumentation :	Bib.-Quelle Beschreibung
Vertrieb :	IHS W/W Sektion F/FE
Zeitpunkt:	etwa 12/1987

13.)

Bezeichnung :	SCOM-C.C
Einsatz und Kurzcharakteristik - Softwareunterstuetzung fuer die Entwicklung von SCOM-Applikationssoftware in der Programmiersprache C - C-gerechte Einbindung des SCOM-NIOS (Transportsystem) - Standardapplikationsprotokolle (Modulsammlung)	
Dokumentation :	C-Modul-Quellen, Beschreibung
Vertrieb :	IHS W/W Direktorat WGB WB IV
Zeitpunkt:	etwa 9/1988

14.)

Bezeichnung :	N.COM
Einsatz und Kurzcharakteristik - User und Server fuer File-Transfer (Lesen, Schreiben, Loeschen) - Mini-Editor fuer Textdateien - Passwortschutz und Adressenselektion - SUBM-Auftragsverarbeitung moeglich - kompaktes U880-Assemblerpaket (4 kByte) - SCP u.a. CP/M-kompatible	
Dokumentation :	Bedienungsanleitung
Vertrieb :	IHS W/W Direktorat WGB RW/RE
Zeitpunkt:	etwa 12/1987

15.)

Bezeichnung :	SCOM.SCR
Einsatz und Kurzcharakteristik - Entwicklungsunterstuetzung fuer SCOM-LAN-Applikationen in der in der Programmiersprache FORTH - Bereitstellung einer sprachgerechten Transportsystemschnittstelle	
Dokumentation :	SCR-Module, Beschreibung
Vertrieb :	IHS W/W Direktorat WGB RW
Zeitpunkt:	etwa 2/1988

das Laufwerk "B" aktiviert wird.
Wenn Sie nicht mehr mit dem Programm SERVICE arbeiten wollen, tippen Sie einfach das Wort EXIT ein. Jetzt wird das Programm verlassen und ein Warmstart ausgefuehrt.

Was koennen Sie mit der eigenen Diskette machen ?

Fuer die Arbeit mit der eigenen Diskette sind Funktionen vorhanden, die Sie schon aus dem Betriebssystem bzw. aus der Arbeit mit dem Programm POWER kennen:

DIR	Anzeige des Disketteninhalts
DIR *.<typ>	Anzeige des Disketteninhalts mit Maske z.B. alle Dateien mit der Erweiterung <typ>
DIR lw:	Anzeige des Disketteninhalts des Laufwerks lw
TYPE	Anzeige des Inhalts einer Datei
TYPE name.typ	Anzeige des Inhalts einer bestimmten Datei
ERA	Loeschen von Dateien
ERA name.typ	Loeschen einer bestimmten Datei
STAT	Anzeige des Diskettenstatus
STAT lw:	Anzeige des Status von einem bestimmten Laufwerk
LOG [n]	Einstellen des Ausgabeformats auf n Spalten
SETWR	Aufheben des Schreibschutzes von Dateien
SETWR name.typ	Aufheben des Schreibschutzes einer Datei

Was koennen Sie am Rechner-Netz SCOM machen ?

Folgende Kommandos sind fuer eine Arbeit mit dem Kommunikationssystem SCOM-LAN vorgesehen:

* Allgemeine Informationen

RTEST - Test des Uebertragungsmediums
RING - Ringkonfiguration
CALL - Anrufen eines Teilnehmers
RDIR - Inhaltsverzeichnis eines Teilnehmers
RTYPE - Anzeige von Teilnehmerdateien auf dem Display
RPRINT - Druck von Teilnehmerdateien

* File-Transfer

SEND - Senden einer oder mehrerer Dateien an die Programmdatenbank
GET - Holen einer oder mehrerer Dateien von der Programmdatenbank

* Datenschutz

Der Zugang zu Programmdatenbankfunktionen der Applikation DABANK kann durch ein Passwort-Test gesichert werden. Dazu ermoeglicht das Kommando PASS die Eingabe des Passwortes fuer einen Teilnehmer.

PASS - Setzen eines Passwortes, um Zugriff auf bestimmte Daten zu erhalten

Beschreibung der Kommunikationsdienste

== RTEST ==

Wenn Sie SERVICE eingeschaltet haben, sollten Sie zunaechst testen, ob das Netz in Ordnung ist. Wenn hier ein Fehler auftritt ist natuerlich keine Arbeit mit dem Rechnernetz moeglich. Tippen Sie also ein

A=RTEST

Jetzt erscheinen eine Reihe von "*" auf dem Bildschirm, wenn das Netz in Ordnung ist, oder einige "¤", falls Fehler auftreten. Je nach Charakteristik der Fehler wird dann sofort der Test abgebrochen, oder ein erneuter Versuch gestartet. Ob das Netz in Ordnung ist, oder nicht, wird Ihnen eindeutig angezeigt. Entweder erscheint die Meldung

```
***************************************************************
***************************
          Ring ok
```

oder

```
¤¤¤¤¤
         "Ring defekt".
```

== RING ==

Um eine Uebersicht ueber die am Ring ansprechbaren Teilnehmer zu erhalten koennen Sie jederzeit eine Liste der Stationen anfordern. Dazu tippen Sie das Kommando "RING" ein

```
A=RING
 Eigene Adressen =  73 ==>
  3 ==>  10 ==>  usw.
```

Die Zuordnung der Rufnummern zu den Rechnern entnehmen Sie bitte dem Teilnehmerverzeichnis.

== CALL ==

Das Kommando "CALL" bereitet eine Verbindung zu einem Teilnehmer im SCOM-LAN vor. Es wird die Bereitschaft des Teilnehmers getestet. SERVICE merkt sich ausserdem die Rufnummer mit der Sie im folgenden immer kommunizieren moechten. Wenn Sie wieder "CALL n" aufrufen, waehlen Sie damit grundsaetzlich einen neuen Teilnehmer an. Wird diese Rufnummer nicht mit dem Kommando "CALL" vorgegeben, so erfolgt die Eintragung der Zieladresse im Rahmen des Kommunikationsdialogs.

Um z.B. die Station 3 anzurufen, tippen Sie bitte

A=CALL 3

Sie erhalten dann eine Meldung ob diese Station (eine SCOM-LAN-SLAVE-Applikation) besetzt ist oder nicht. Wenn ein "ok" erscheint, ist alles in Ordnung. Die Station ist ansprechbar. Falls aber ein "nicht bereit" erscheint, war die Station in diesem Moment nicht am Netz. Dieses kann zwei Ursachen haben. Entweder ist an dieser Station kein Programm gestartet, um ueberhaupt am Netz als LAN-Ressource zu arbeiten, oder aber es erfolgte zur gleichen Zeit ein Zugriff von einem anderen Teilnehmer auf diese Station mit einer Zugriffsdauer die laenger als die Anforderungsphase ist.

=== Dateiuebertragung ===

Die Dateiuebertragung wurde so ausgelegt, dass Sie ihre Kenntnisse, die Sie in CP/M-kompatiblen Betriebssystemen gesammelt haben, hier weiter verwenden koennen. Da der Kopiervorgang von Dateien zwischen lokalen Massenspeichern nach den gleichen Regel aublaeuft, wie eine entsprechende Uebertragung zwischen einer Programmdatenbank und einem Arbeitsplatzcomputer, wurden der Aufruf und die Bedienung der Dateiuebertragungsfunktionen in Anlehnung an das Programm DIENST gestaltet.
Eine Besonderheit aber haben Sie trotzdem. Ist ihnen schon aufgefallen, das Sie jetzt zwei Laufwerke "A:", zwei Laufwerke "B:" usw. haben? Ein Laufwerk "A:" ist an Ihrem Rechner und ein weiteres an der Programmdatenbank. Es muss also eine Regelung geben, die genau angibt, auf welcher Station welches Laufwerk angesprochen werden soll.
Dazu gibt es folgende Regel: Bei den Funktionen zur Dateiuebertragung erfolgen alle Operationen mit dem aktuellen Laufwerk an der Bedienerstation. Wenn Sie z.B. eine Datei auf Ihr Laufwerk "B:" uebertragen wollen, so setzen Sie dieses mit "B:" als aktives Laufwerk. Das aktuelle Laufwerk wird jederzeit am linken Bildschirmrand vor dem "=" angezeigt.
Falls Sie sich vertippt haben, oder falls eine Stoerung aufgetreten ist druecken Sie die ESCAPE-Taste um die Uebertragung abzubrechen.

== RDIR ==

Um sich einen Ueberblick ueber den Inhalt der Programmdatenbank zu verschaffen, koennen Sie das Kommando "RDIR" verwenden. Es kann ihnen jedoch passieren, das Sie mehrere Bildschirme voll Dateinamen angezeigt bekommen. Das richtet sich nach der Groesse der Programmdatenbank.
Eine sinnvolle Auswahl ist angebracht. Dazu koennen Sie eine Maske wie bei DIENST setzen. So zeigt z.B. "RDIR *.PAS" nur Dateien an, die den Typ "PAS" haben.

== GET ==

Um Dateien von der Programmdatenbank zu holen, verwenden Sie das Kommando "GET". Falls Sie vorher keinen Teilnehmer angerufen haben, werden Sie jetzt nach der Adresse gefragt. Anschliessend erfolgt eine Anzeige des Inhaltsverzeichnisses der Programmdatenbank und Sie werden mit "Select ?" dazu aufgefordert, sich Dateien oder Gruppen von Dateien auszusuchen.
Geben Sie dazu die Nummern der Dateien an, die vor dem Dateinamen zur Kennzeichnung stehen. Sie koennen dabei entweder die Nummern einzeln angeben, durch Leeranschlaege getrennt, oder aber auch einen ganzen Bereich. Dieses koennte so aussehen:

```
Select ? 1 3 5-8 10-
```

Damit wurden die Dateien 1, 3, 5, 6, 7, 8, 10, und alle folgende Dateien ausgewaehlt.

Waehrend der Uebertragung wird jetzt immer der Name der momentan uebertragenen Datei angezeigt. Schon vorhandene Dateien werden nicht einfach ueberschrieben, sondern Sie werden gefragt, ob das so richtig ist. Schreibgeschuetzte Dateien koennen jedoch nicht ueberschrieben werden. Bitte verwenden Sie das SETWR-Kommando, um den Schreibschutz aufzuheben.

== SEND ==

Fuer die andere Uebertragungsrichtung wird das Kommando "SEND" verwendet. Hier senden Sie vom aktuellen Laufwerk. Um die Uebertragung auf ein bestimmtes Laufwerk zu lenken muessen Sie beim Dateinamen, bzw. beim Dateigruppennamen dieses Laufwerk mit angeben. Ueberspielen Sie z.B. die Datei TEST.PAS auf das Laufwerk "C:" von Ihrem Laufwerk "D:", dann muss das Kommando

```
D=SEND C:TEST.PAS
```

lauten.

Werden keine eindeutigen Dateinamen angegeben, erscheint wieder das Dateimenue und Sie koennen eine Auswahl der zu uebertragenden Dateien treffen.

"D=SEND C:" bietet alle Dateien von Laufwerk D: zur Uebertragung an das Laufwerk C: des Teilnehmers an.

"D=SEND" bietet alle Dateien von Laufwerk D: zur Uebertragung an das aktuelle Laufwerk des Teilnehmers an.

== RTYPE ==

Um sich Textdateien von einer Programmdatenbank anzeigen zu lassen, wurde das Kommando "RTYPE" eingefuehrt. Es dient der Ausgabe von Texten der Programmdatenbank auf dem Bildschirm. Wird nach "RTYPE" ein eindeutiger Dateiname angegeben, wird sofort diese Datei angezeigt. Fehlt jedoch jede Angabe oder ist ein Joker ("*","?") enthalten, wird wieder das Dateimenue angezeigt.
Es werden dann alle Dateien angezeigt, die Sie ausgewaehlt haben. Waehrend der Ausgabe stehen Ihnen folgende Aktivitaeten zur Verfuegung:

- Weiterschalten der Ausgabe um einen Bildschirm mit ET
- Weiterschalten der Ausgabe um eine Zeile mit der Leertaste
- Abbruch der gesamten Ausgabe mit ESCAPE
- Abbruch der Ausgabe der aktuellen Datei und vorzeitiges Weiterschalten zur naechsten Datei mit Control-K

== RPRINT ==

Mit "RPRINT" sind alle Funktionen moeglich, die Sie auch unter "RTYPE" finden. Die Ausgabe erfolgt dann auf dem an Ihren Arbeitsplatzcomputer angeschlossenen Drucker.

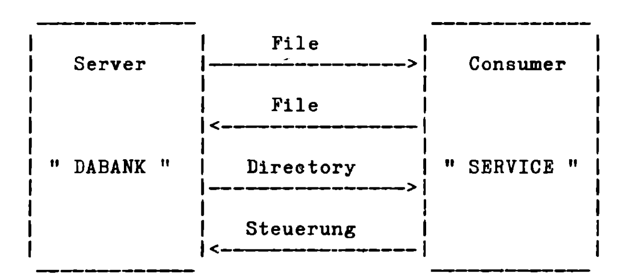
== SETWR ==

Mit "SETWR" ist es moeglich, den Schreibschutz (¤R/O) von Dateien aufzuheben. Schreibgeschuetzte Dateien werden im Inhaltsverzeichnis mit einem * nach der Namensangabe gekennzeichnet. Um gezielt den Schreibschutz einer Datei aufzuheben tippen Sie
A=SETWR name.typ
Wird kein Dateiname angegeben, oder enthaelt er einen Joker ('?','*') erscheint das Dateimenue und Sie koennen die gewuenschten Dateien auswaehlen. Nach Aufheben des Schreibschutzes ist das Loeschen bzw. Ueberschreiben der Datei moeglich.

Anleitung zur Arbeit mit der "SCOM"-DABANK - Software

Allgemeine Bemerkungen zum Softwarekonzept

Die SCOM-LAN-Applikation DABANK beruht auf dem Filetransfer-Prinzip.
Die Programmdatenbank stellt Serverfunktionen im SCOM-LAN bereit (siehe Abb. 1) und steht dem Nutzer ferner als zentralisierter Fileverwaltungsdienst zur Verfuegung. Die Datenbestaende werden auf der Grundlage des Betriebssystems SCP verwaltet.
Die SCOM-LAN-Applikation DABANK ist ein netzzentraler Dienst zur zentralen File-Ablage mit Schreib- und Lesefunktionen. Die Dienste des Servers werden z.B. mit der SCOM-LAN-Applikation SERVICE oder N abgerufen.



Die Steuerung ist im Sinne einer passwortkontrollierten Zugriffsanforderung auf Datenbestaende oder Speichereinheiten zu verstehen. Ferner werden Dienste nach dem Auftragsverfahren angefordert.

Einsatzfaelle der Applikation DABANK :

- Pflege und Bereitstellung von Basissoftware
- zentraler Dokumentationsdienst
- zentrale Dateiruecklage (Backup-System)
- Zugriffsprotokollfuehrung / Zugriffsschutzmassnahmen
- zentraler zusaetzlicher Datenspeicher fuer Nutzer des Kommunikationssystems

Die SCOM-LAN-Applikation DABANK steht fuer den PC 1715 und PC 1715 W zur Verfuegung. Der Anschluss von schnellen Massenspeichern (z.B. RAM-Floppy oder Hard-Disk) verbessert die Zugriffszeit auf die zentralen Datenbestaende wesentlich. Die Bedienung der Applikation DABANK ist sehr einfach und selbsterklaerend aufgebaut. Vor der Erstanwendung ist ein entsprechender DABANK.PAR - File zu erstellen. Den Parameterfile erstellt man mit der SCOM-LAN-Softwarekomponete LAN-INST.COM.

Folgende Parameterangaben muessen installiert werden

- Geraetekennung
- LAN-NIU-Hardwaredressen
- eigene Teilnehmeradresse
- 4 unterschiedliche Passwoerter (PW1 bis PW4)
- 2 Laufwerkskennungen

In der SCOM-LAN-DABANK - Software sind folgende DABANK-Funktionen inplementiert

a) Bereitstellung von Anwender- bzw. Basissoftware

b) Bereitstellung von nutzerspezifischer Software, die z.B. nur fuer einen speziellen Nutzerkreis verfuegbar sein soll

c) Schutz- und Sicherheitsmassnahmen

d) Nutzungsprotokollfuehrung ueber einen angeschlossenen Drucker

Der Zugriff zur Programmdatenbank ist mit den Applikationen SERVICE.COM und N.COM moeglich.
In den Datenbank-Funktionen a) und b) sind die LAN-SCOM-Funktionen Filetransfer, Fileabfrage, Inhaltsverzeichnisuebertragung, Ringtest und Ringkonfiguration anwaehlbar. Zur Umschaltung auf die vom LAN-Teilnehmer geforderte Datenbank-Funktion (Dienstleistung) a) und b), wird das vom Teilnehmer angegebene Passwort ausgewertet.
Die Aktualisierung bzw. Aktivierung der mit den DB-Funktionen c) und d) angebotenen Dienstleistungen, erfolgt direkt an der Programmdatenbank .
Zum Schutz vor unbefugten Benutzen bzw. Zugriffen auf diese Funktionen wurde eine Passwortsperre implementiert. Der Ablauf der Servicefunktion wurde durch Dialogfuehrung aufgebaut und ist selbsterklaerend. Der Druckerkanal kann zur Nutzungsprotokollierung zu- oder abgeschaltet.
Waehrend der Arbeit im DABANK-Menue und der Servicefunktion ist die Programmdatenbank nicht am LAN ansprechbar.

```
 ______________________________________________________________
|                                                              |
|                 Grundinitialisierung                         |
|                                                              |
|----|---------------------------------------------------------|
|    |                                                         |
|    |            Netzanforderung ?                            |
|    |-----------v---------------------------------------------|
|    |  nein     |                  ja                         |
|    |-----------+---------------------------------------------|
|    |   %       |           Datenbankfunktion                 |
|    |-----------|---------------------------------------------|
|    |                      Consolenstatus ?                   |
|    |-----------v---------------------------------------------|
|    |  nein     |                 ja                          |
|    |-----------+---------------------------------------------|
|    |           |          Consoleninput                      |
|    |           |---------------------------------------------|
|    |           |          (S)ervicefunktion ?                |
|    |           |-----------------v---------------------------|
|    |           |     ja          |         nein              |
|    |   %       |-----------------+---------------------------|
|    |           |   Servicefkt.   |  Drucker ein/aus?         |
|    |           |-----------------|------------v--------------|
|    |           |                 |    ja      |   nein       |
|    |           |                 |------------+--------------|
|    |           |      %          | LST-Kanal  |              |
|    |           |                 | umschalten |     %        |
|    |___________|_________________|____________|______________|
|                                                              |
|     wiederholen bis (Q)uit                                   |
|--------------------------------------------------------------|
|                     Systemwarmstart                          |
|______________________________________________________________|
```

Abb. 1: Hauptprogramm zur Datenbankorganisation

Erklaerung bzw. Beschreibung der DABANK-Funktionen

zu Funktion a) :

Mit der Implementierung dieser Funktion ist es, jedem Teilnehmer am LAN-SCOM moeglich, durch die Angabe von Passwort 1 (PW1) die zur allgemeinen Nutzung freigegebene Anwender- bzw. Systemsoftware von der Datenbank zu lesen.
Es wurden folgende LAN-Funktionen in dieser DABANK-Funktion implementiert:

- Filetransfer (Leseoperationen)
- File-Suche bzw. File-Abfrage
- Inhaltsverzeichnisuebertragung

Nur durch die Angabe des ersten im DABANK.PAR - File vereinbarten Passwortes (PW1) schaltet die Softwarekomponente selbsttaetig in diesen Funktionsmode.
Bei allen Fileoperationen (Lesezugriff) auf die Programmdatenbank wird das erste im DABANK.PAR - File vereinbarte Diskettenlaufwerk (mit LAN-INST.COM installiert) eingeschaltet. Alle Zugriffsoperationen finden in dieser DABANK-Funktion im USER-Bereich 0 statt.

zur Funktion b) :

Diese Funktion realisiert eine nutzerspezifische Bereitstellung von Anwender- bzw. Basissoftware. Diese Funktion ist mit zwei unterschiedlichen Passworten von jedem LAN-Teilnehmer nutzbar. Durch das Abtesten des Passwortes (PW2 oder PW3) wird das im DABANK.PAR - File als zweiter Massenspeichern angegebene Laufwerk aktiviert. Ausserdem schaltet der externe Massenspeicher bei PW2 auf den USER-Bereich 0 und bei Angabe von PW3 auf den USER-Bereich 1 um.
Es wurden folgende LAN-Funktionen in dieser DABANK-Funktion implementiert:

- Filetransfer (Lese- und Schreiboperationen)
- File-Suche bzw. File-Abfrage
- Inhaltsverzeichnisuebertragung

In der vorliegenden Implementierungsvariante fuer den PC 1715 wurde das Laufwerk B: fuer die Verwaltung von nutzerspezifischer Software vorgesehen.

zur Funktion c) :

Diese Funktion stellt eine Serviceleistung der DABANK-Software dar. Die Funktion umfasst zusaetzlich zum implementierten Passwortschutz die Komponente Adressverwaltung, mit der es moeglich ist, einzelne LAN-Teilnehmer-Adressen fuer den Datenbank-Betrieb zu sperren. Ausserdem besteht die Moeglichkeit der Anzeige der gesperrten TN-Adressen und der Ruecksetzung dieser Teilnehmer-Adressen-Sperre.
Zur Verwaltung der Teilnehmer-Adressen wird durch diese Funktion der Datenbank-Systemfile 'DAB-ADR.DAT' angelegt, der bei jedem Start der Datenbank gelesen wird. Dieser File wird im USER-Bereich 0 des Laufwerks 'A' angelegt.
Ist der 'DAB-ADR.DAT'-File bei der Leseoperation nicht vorhanden, so wird dieser File in jedem Fall von der Datenbank neu angelegt. Alle Adress-Sperren sind dann jedoch rueckgesetzt und koennen erst durch diese Servicefunktion aktualisiert bzw. initialisiert werden.

zur Funktion d) :

Diese Funktion stellt eine weitere Serviceleistung der DABANK-Software dar. Beim Ausloesen diese Funktion wird der Drucker-Kanal zur Protokollfuehrung der gesamten DABANK-Aktivitaeten im LAN, ein- bzw. ausgeschaltet. Das Gesamtverhalten der DABANK-Software im SCOM-LAN und die Nutzung der angebotenen Dienstleistungen der Programmdatenbank sind nach dem Einschalten des Drucker-Kanals kontrollierbar. Die Eingabe von Passwort (PW4) ist beim Anwaehlen dieser Funktion notwendig.
Das DABANK-Drucker-Protokoll umfasst folgende Angaben

- Teilnehmeradresse
- gewuenschte DABANK-Funktion
- bei Filetransferoperationen die Angabe des Namen und Typs des File
- eventuell aufgetretene SCOM-LAN-Fehlermeldungen der DABANK-Software wie z.B. Timeout-Ueberschreitung

SCOML - Print - Server (PRS)
Nutzer - Dokumentation

1. Bedienung

Die Bedienung des Printservers ist sehr einfach. Die Printserver-Hardware, mit der dazu gehoerigen Druckertechnik muss als erstes aktiviert werden. Es ist darauf zu achten, dass Drucker-Papier eingelegt wurde. Nach dem Programmaufruf von 'SCOMLP' ist keine weitere Bedienung des Printservers notwendig. Ein Abbruch der Printserver-Taetigkeit wird durch das Betaetigen der Taste 'Q' (auf der Tastatur) erreicht. Es erfolgt daraufhin ein Warmstart des Betriebssystems. Weitere Handlungen zur Bedienung des Printservers sind nicht erforderlich.
Die Uebergabe von druckfaehigen Dateien durch den Teilnehmer erfolgt z.B. mittels der LAN-Software SERVICE durch das Ausloesen der SEND-Funktion (Transfer DISK <---> DISK senden). Als druckfaehig koennen alle Dateien angesehen werden, die nur ASCII-Zeichen enthalten. In der Version 1.0 ist noch keine automatische Umsetzung von Druckersteuerzeichen bzw. Punkt-Drucksteuerzeichen aus der Systemsoftware TP.COM implementiert.
Die Ablage der Drückauftraege erfolgt nacheinander, d.h. in der Reihenfolge der Annahme der Auftraege. Die Ausfuehrung der Auftraege erfolgt in der Reihenfolge der Auftragsannahme ohne Prioritaetenvergabe.
In der Version 1.0 ist kein Passwort-Test implementiert. In allen weiteren Versionen wird diese Kontrollmoeglichkeit implementiert.
Zur Kontrolle der Printserver-Taetigkeit wurden folgende BS-Ausschriften realisiert:

a) Druckfile =
b) * Bitte warten - Netzzugriff * TN-Adr.

Mit a) wird angezeigt, welcher File momentan gedruckt wird und durch die Anzeige von b) ist ersichtlich, ob der Printserver im LAN aktiv ist. Eine Kontrolle der Ansprechbarkeit des PRS im LAN wird in jedem Fall durch das Ausloesen der Funktion " Directory des TN lesen " erreicht. Dadurch wird ausserdem noch die Einsicht in den momentanen Stand der Auftragserledigung gewaehrt.
Weiterhin werden folgende BS-Ausschriften realisiert, die unter anderem Auskunft ueber fehlerhafte Arbeit im LAN geben:

c) Disk voll (Datei-Spooler)
d) RX-Error
e) TX-Error
f) Protok.-Error

Die Ausschriften d) bis f) sind zur Fehlerlokalisierung im LAN gut geeignet. Weitere BS-Texte (bis auf die Titelzeile) werden nicht verwendet.

2. Kommandos zur formellen LAN-Testung

Zur formellen Testung des LAN wurde folgende SLAVE-Funktion implementiert:

- Anzeige der aktuellen Ringkonfiguration

Es ist mit diesen Funktionen moeglich, von einem MASTER-Computer aus, die Funktionstuechtigkeit (Kabelbruch oder MAU-Defekt) des Ringes zu testen. Ausserdem kann kontrolliert werden, ob sich der PRS als SLAVE-Ressource im LAN befindet.

3. Leistungsparameter des Printservers

Die erreichte Arbeitsgeschwindigkeit des PRS und dessen Speicherkapazitaet (Spooler) sind von der gewaehlten Hardwarevariante, insbesondere von dem verwendeten Massenspeicher und der verwendeten Druckertechnik abhaengig. Der Uebertragungsgeschwindigkeit im LAN wird dementsprechend eine relativ untergeordnete Rolle zu teil, da die vorhandene Computerperipherie den wesentlichen Einfluss auf die Funktionsgeschwindigkeit ausuebt. Als Datei-Spooler fungiert der Massenspeicher des Ressourcen-Computers, der unter Laufwerk "A" zu erreichen ist. Vorteilhaft ist die Verwendung einer Massenspeichersimulation auf RAM.

Technische Daten:

— Auftragsverwaltung —

- maximale Speicherkapazitaet des Dateispoolers nach Disk-Peripherie
- maximal 255 Druckauftraege koennen zwischengespeichert (gestapelt) werden
- Bei Verwendung einer RAM-Disk-Simulation reduziert sich diese Zahl auf 64

— Drucker Typ SD 1152 —

- Typenraddrucker
- 40 Zeichen/Sekunde
- 132 bis 158 Zeichen/Zeile

— Drucker Typ K 6313/14 —

- Nadeldrucker
- 100 Zeichen/Sekunde
- 80 bis 132 bzw. 136 bis 233 Zeichen/Zeile

Bemerkung:
Jeder BC, PC-1715(W) oder OEM-Rechner mit CP/M- kompatiblen Betriebssystem ist als Ressourcen-Computer einsetzbar.
Ausser den aufgefuehrten Druckertypen sind auch andere Geraetetypen an den Print-Server anschliessbar. Die verwendete Standardschnittstelle zum Druckeranschluss (V.24 oder IFSS) beeinflusst die Arbeitsweise des Print-Servers nicht. Der Anwender hat fuer die Initialisierung dieser Druckerschnittstelle durch das verwendete Betriebssystem zu sorgen.

Anleitung zur Arbeit mit der "SCOM"-LAN-Pruefsoftware

Zum Pruefen und Test der "SCOM"-LAN-NIU fuer den PC1715 bzw. der NANOS-NIU fuer OEM-Rechner, wurde ein komfortables Test- und Pruefprogramm ("LAN-TEST") erarbeitet. Mit diesem Programm kann ein Grundtest auf Funktionstuechtigkeit der NIU und einer geschlossenen SCOM-LAN-Installation erfolgen. Dabei wird ein Test der logischen Grundfunktionen der Baugruppen ermoeglicht. Ausserdem kann man mit dieser Pruef- und Testsoftware Informationen ueber den Zustand des Uebertragungsmediums (Zu-verlaessigkeitstest) und die mittlere Netzwerkbelastung bei laufenden SCOM-Applikationen erhalten.
Die Anwenderoberflaeche der Software wurde in drei Bedienfenster aufgeteilt.

- Grundmenue
- Adressenfestlegung
- Funktionsmenue

Um eine hohe Anwenderakzeptanz zu erreichen, wurde die Bedienung weitestgehend selbsterklaerend gestaltet. Fuer Hilfestellungen bzw. Ergebnisanzeigen wurden zwei Fenster eingerichtet.

- Bemerkungen
- Funktion bzw. Ergebnis

Der erste Schritt zu Beginn der Arbeit mit dieser LAN-Pruef- und Testsoftware sollte die - Adressenfestlegung - sein. Dieser Menuepunkt beinhaltet die

- Festlegung der eigenen Kommunikationsadresse
- Abfrage der eigenen Kommunikationsadresse
- Rueckkehr zum Grundmenue.

Das - Funktionsmenue - der LAN-Pruef- und Testsoftware enthaelt folgende Auswahlmoeglichkeiten :

1. Initialisieren der LAN-NIU

   - Pruefen der Adresslogik der NIU

2. Ruecksetzen der LAN-NIU (Reset fuer SIO und CTC)

   - Pruefen der Adresslogik der NIU

3. Zyklische Flag-Sendung der NIU nach einem Mediumzugriff

   - Pruefen der Funktionen von Sende- und Empfangstreibern
   - Pruefen der Phasenreset-Schaltung mit entsprechender Service-Messtechnik (statisches Signal)

4. **Funktion der Mediumfreigabe zum Beenden der Funktion 3.**

5. **Zyklischer Kanaltest durch Aussendung und Empfang eines Test-Datenpaketes**

   - Pruefen der Funktion der gesamten LAN-Installation
   - Zuverlaessigkeitsmessung
   - Statistische Beobachtung des Uebertragungsmediums auf Belastung
   - Bewertung von Zugriffsverfahren

zu 3.:
Diese Funktion gestattet das Ueberpruefen der NIU-Taktsignale im Servicefall. Die Qualitaet dieser Signale beeinflusst wesentlich die Funktionstuechtigkeit der gesamten NIU. Besonderes Augenmerk ist dabei der Empfangstaktrueckgewinnung zu schenken.

zu 5.:
Diese Funktion gestattet nicht nur den Test der SCOM-LAN-NIU, sondern sie kann auch zur Pruefung der LAN-Installation und zu LAN-Messungen angewendet werden. Den Hauptkern dieser Funktion bilden das Aussenden und der Empfang einer Testfolge. Bei der Aussendung wird ein zum SCOM-NIOS kompatibles Uebertragungsprotokoll vollstaendig abgewickelt, so dass die Testfunktion neben dem laufenden LAN-Betrieb quasi parallel ausgefuehrt werden kann. Die Software registriert Uebertragungsmediendefekte und Wiederholanforderungen der Testaussendung, wertet diese statistisch aus und bringt die registrierten Werte auf dem Bildschirm zur Anzeige.
Bei der Einzeltestung der Hardware ist die LAN-NIU nicht am LAN angeschlossen, sondern nur mit einem Kurzschlussstecker als LAN-Anschluss versehen. In dieser Testart darf auf keinen Fall ein Mediendefekt auftreten. In diesem Falle sind Hardwarefehler auf der NIU zu suchen. Treten beim Test Wiederholungsanforderungen, ausgedrueckt durch Kollisionen auf, ist der Fehler insbesondere in der Taktsignalrueckgewinnung der NIU-Empfangsschaltung zu suchen.
Beachtung sollte unbedingt die TTL-gerechte Basistaktzufuehrung als 16-facher Bruttotakt finden.
Wird die Funktion 5 im LAN verwendet, erhaelt man auch Auskunft ueber die Belastung des LAN. Der Wert fuer die Zugriffserwartung widerspiegelt die mittlere Medienbelastung im LAN. An Hand dieses Wertes kann abgeschaetzt werden, ob die ausgewiesene Belastung des LAN den gewuenschten Forderungen Rechnung traegt oder ob Zusatzmassnahmen (Installierung von Subnetzen oder Veraenderungen an Applikationsprotokollen) erforderlich werden.

Anleitung zur Arbeit mit der "SCOM"-LAN-INST-Software

Die SCOM-LAN - Installierungssoftware wurde zur komfortablen Parameterversorgung der verschiedensten SCOM-LAN-Applikationen geschaffen. Es ist mit dieser Softwarekomonente moeglich, fuer SCOM-LAN-Applikationen den benoetigten Parameterfile (xxxxxxxx.PAR) zu erstellen, zu modifizieren und zu korrigieren.
Die Bedienung ist einfach und selbsterklaerend aufgebaut.
Der Umfang der Installierungsmoeglichkeiten wurde bewusst sehr grosszuegig und umfangreich gestaltet, um auch in der Zukunft fuer sehr viele SCOM-LAN-Applikationen genuegend Installierungsfreiheiten zu ermoeglichen. Die Nutzung bzw. Anwendung dieser Moeglichkeiten liegt im Ermessen der jeweiligen Softwareproduzenten. Es muessen also nicht in jedem Fall alle Installierungsmoeglichkeiten ausgeschoepft werden, sondern die jeweilige Applikation entscheidet, wie weit man den gebotenen Spezifizierungsspielraum nutzt.
Die Dokumentationen der Applikationsprogramme verweisen auf die benutzten Groessen im Parameterfile.

Aufbau des Initialisierungs-Files

Laenge in Byte	Bedeutung
8	Geraetekennung z.B. PC1715, NANOS usw.
4	LAN-NIU-Adressen
4	Reserve fuer Spezialhardware
1	Eigene logische Teilnehmeradresse
8	logische Spezial-Adressen, z.B. Printserver
48	8 Passwoerter zu je 6 Byte fuer Spezialadressen
24	4 Passwoerter zu je 6 Byte z.B. fuer Datenbank, Printserver oder Mailbox
2	Video: Zeilen/Spalten
1	Video-Offset
1	InversVideo
1	HighVideo
1	NormalVideo
70	5 Spezialkennungen zu je 14 Byte fuer spezielle Kennzeichnungen oder Passwoerter in der Applikation
16	Laufwerkkennung fuer die Kennzeichnung der verwendeten Laufwerke in der Applikation
189	

Auszug aus den LAN-INST.PAS Programm :

```
type
  PassWort_Type = array [1..6] of byte;
  Kennungs_Type = array [1..14] of byte;
  InstallType = record
                    Geraetekennung   : array[1..8] of byte;
                    Reserve_Adr      : array[1..4] of byte;
                    eigene_Adresse   : byte;
                    spezial_Adressen: array[1..8] of byte;
                    spezial_Passwort: array[1..8] of Passwort_Type;
                    Passwort         : array[1..4] of Passwort_Type;
                    Zeilen           : byte;
                    Spalten          : byte;
                    offset           : byte;
                    InversVideo      : byte;
                    HighVideo        : byte;
                    NormalVideo      : byte;
                    Spezial_Kennung  : array[1..5] of Kennungs_Type;
                    Laufwerkkennung  : array[1..16] of byte;
                  end;
```

Auszug aus einer LAN-Applikation zur Anwendung und Einbindung des xxxxxx.PAR - File :

```
const
  TNA            : byte =  3;{Daten-Bankadresse}
  Lwstr1         : string[2] = ' :';
  Lwstr2         : string[2] = ' :';

type
  Passwort_Type = array[1..6] of byte;
  Kennungs_Type = array[1..14] of byte;
  Install_Type = record
                     Geraetekennung   : array[1..8] of byte;
                     LAN_NIU_Adresse  : array[1..4] of byte;
                     Reserve_Adresse  : array[1..4] of byte;
                     eigene_Adresse   : byte;
                     spezial_Adresse  : array[1..8] of byte;
                     spezial_Passwort: array[1..8] of Passwort_Type;
                     Pass_Wort        : array[1..4] of Passwort_Type;
                     Zeilen           : byte;
                     Spalten          : byte;
                     offset           : byte;
                     InversVideo      : byte;
                     HighVideo        : byte;
                     NormalVideo      : byte;
                     Spezial_Kennung  : array[1..5] of Kennungs_Type;
                     Laufwerkkennung  : array[1..16] of byte;
                   end;

var
  Daten_File     : file of Install_Type;
  Daten          : Install_Type;
  SIODA,SIOCA,CTCO,CTC3    : byte;
  Passwort,Passw1,Passw2,Passw3,PasswS1    : string[6];
  Terminal       : string(.8.);
```

```
begin
  .
  .
  .
  assign(Daten_File,'DA-BANK.PAR');
  {¤I-} reset(Daten_File); {¤I+}
  if ioresult <> 0
  then begin
         gotoxy(10,5);
         write('Datei DA-BANK.PAR fehlt !!!');
         exit;
       end;
  read(Daten_File,Daten);
  with Daten do
    begin
      TNA := eigene_Adresse;{eigene Kommunikationsadresse}
      {Hardwareangaben fuer die verwendete LAN-NIU}
      SIODA := LAN_NIU_Adresse(.1.);
      SIOCA := LAN_NIU_Adresse(.2.);
      CTC0  := LAN_NIU_Adresse(.3.);
      CTC3  := LAN_NIU_Adresse(.4.);
      Terminal:='';
      for i:=1 to 8 do Terminal:=Terminal+chr(Geraetekennung(.i.));
    end;{with}
  Passw1:='';Passw2:='';Passw3:='';PasswS1:='';
  for i:=1 to 4 do
    begin
      Passwort:='';
      for z:=1 to 6 do
        Passwort:=Passwort+chr(daten.pass_wort[i,z]);
      case i of
        1 : Passw1:= Passwort;{DB-Fkt. 1}
        2 : Passw2:= Passwort;{DB-Fkt. 2}
        3 : Passw3:= Passwort;{DB-Fkt. 3}
        4 : PasswS1:= Passwort;{Servicefunktion}
      end;{case}
    end;{for}
  Lwstr1[1]:= upcase(chr(daten.Laufwerkkennung[1]));
  Lwstr2[1]:= upcase(chr(daten.Laufwerkkennung[2]));
  .
  .
  .
end.
```

```
*************************************************************
*                                                           *
*      SCOM  - Applikationen  LanCon  und   LanCall         *
*         Version 1.2 auf PC 1715 und BC A5120              *
*                                                           *
*                   Kurzbeschreibung                        *
*                                                           *
* Bearbeiter : Dipl.-Ing. R. Klabunde                       *
*              IH fuer Seefahrt                             *
*              R.-Wagner-Str.                               *
*              Warnemuende                V 1.2 / KL / IHS  *
*              2530                       Stand : 14.09.87  *
*              Tel. 57 287                                  *
*                                                           *
*************************************************************
```

1. Einleitung

Mit dem Einsatz eines LAN ergibt sich das Problem der Sicherung einer permanenten Anrufbarkeit einer eingeschalteten Teilnehmerstation durch andere Netzwerkteilnehmer.

Es ist relativ leicht zu beseitigen, wenn die auf dem Rechner ablaufenden Prozesse entweder freiwillig oder zwangsweise Prozessorkapazitaet zur Behandlung der LAN-Anforderungen zur Verfuegung stellen. Die damit verbundenen organisatorischen Aufgaben koennen z.B. durch Echtzeit-Multitaskbetriebssysteme oder im einfachsten Falle durch Polling- oder Interruptbehandlungsroutinen eingeleitet bzw. ausgefuehrt werden.

Schwieriger wird es jedoch, wenn das Betriebssystem des Rechners die Loesung derartiger Aufgaben nicht oder nur unzureichend unterstuetzt - eine Situation, die bei verbreiteten CP/M-kompatiblen Single-User-Betriebssystemen fuer 8-Bit-Rechner haeufig anzutreffen ist.

Diese verfuegen weder ueber Multitaskfaehigkeit, noch kann ihnen ein ausgesprochen gutes Interruptverhalten bescheinigt werden. Die Echtzeitforderungen der Massenspeicherbedienung legen dazu noch eine interruptlose Realisierung der staendigen LAN-Praesenz nahe. Dienstprogramme mit teilweise hervorragenden Leistungsmerkmalen nutzen den Prozessor exklusiv, womit eine Unterbrechung dieser Programme durch Pollingverfahren ausscheidet.

Eine Loesung bietet sich an, wenn durch Modifikation stark frequentierter Betriebssystemroutinen Prozessorkapazitaet zur LAN-Behandlung freigesetzt wird. Besonders geeignet fuer eine entsprechende Veraenderung sind der Konsoleingabe- und -statustreiber des Betriebssystems.

2. Realisierung

Wegen der vergleichsweise geringen Eingabegeschwindigkeit eines Bedieners verbringen interaktive Programme einen Grossteil ihrer Laufzeit wartend an der Konsole. In dieser Zeit kann eine Nutzung des Prozessors zur Bedienung des LAN vorgenommen werden, wenn eine Umleitung der Konsoleingabefunktion vom Standardeingabetreiber des Betriebssystems auf einen Treiber vorgenommen wird, der die entsprechenden LAN-Funktionen realisieren kann. Dieser Treiber muss sich resident im Hauptspeicher befinden, dort durch geeignete Massnahmen vor Ueberschreiben geschuetzt werden und jederzeit problemlos aktivier- und deaktivierbar sein. Mit dem Vorteil der staendigen Anrufbereitschaft ist damit eine Einschraenkung des verfuegbaren Hauptspeicherbereiches bei aktivem Zusatztreiber verbunden.

Die erforderlichen Veraenderungen im Betriebssystem werden vom Programm LanCon 1.2 nach menuegesteuerter Auswahl durch den Bediener vorgenommen. Vor und nach jeder Aktion wird der Zustand des LanCon-Treibers angezeigt (aktivert oder deaktiviert). Der LanCon-Treiber ist verschieblich und passt sich waehrend des Ladevorganges durch LanCon automatisch den Gegebenheiten des jeweiligen CP/M-Systems an. Er wird direkt unter den CCP abgelegt, was eine Begrenzung des verfuegbaren TPAs um genau 7 kByte zur Folge hat [PC 1715 : 5 kByte]. Der nachgeladene Treiber simuliert den BDOS-Eintritt (einschliesslich des Eintrages auf Adresse 5) und schuetzt somit sich und den CCP vor Ueberschreibung. Die BIOS-Sprungleiste wird komplett gegen den modifizierten Verteiler ausgetauscht. Neben der Konsoleingabe- und der Konsolstatusfunktion wird auch der Warmstartansprung auf eine treiberinterne Routine verzweigt, um zu verhindern, dass durch die systeminterne Warmstartroutine ein Rueckschreiben des Original-BDOS-Ansprunges auf Adresse 5 vorgenommen wird (womit der Zusatztreiber nicht mehr geschuetzt waere !)

Achtung ! Die Komaptibilitaet zu Ladeprogrammen anderer, eventuell gleichzeitig aktiver Zusatztreiber kann nicht garantiert werden. Hier ist Vorsicht geboten !

3. Leistungsmerkmale und Praesentation

Nach der Aktivierung des Zusatztreibers ueber das Programm LanCon ist an der Nutzeroberflaeche zunaechst keine Veraenderung der Leistungsmerkmale des Betriebssystems erkennbar. Bei ausreichend grossem TPA bleibt die Eingrenzung desselben um 7 kByte [PC 1715 : 5 kByte] ohne Konsequenzen. Alle Dienstprogramme laufen wie gewohnt.

Der aktive Zusatztreiber macht sich erst bei einem Anruf durch eine entfernte Teilnehmerstation bemerkbar. In den beiden moeglichen Betriebsarten - Dialog bzw. Mailbox - erfolgt eine Anzeige auf der Konsole in folgender Weise:

Der Bildinhalt der ersten sieben Zeilen wird intern abgespeichert. Dieser Bereich wird im folgenden als Ausgabefenster fuer die von der Konsole bzw. vom Netzwerk kommenden Nachrichten verwendet und entsprechend praepariert (siehe Bild 1). Nach Beendigung irgendeiner Funktion innerhalb beider o.g. Betriebsarten wird der alte Bildinhalt wiederhergestellt.

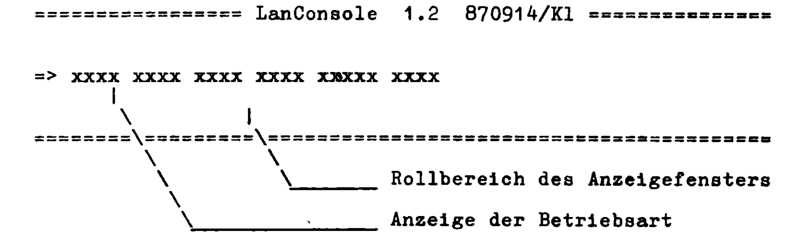


Bild 1: Praesentation eines aktiven Treibers bei Anruf

In der Dialogbetriebsart erfolgt die Ankuendigung einer vorliegenden Anforderung durch die Ausschrift

"=> Fuer Konsoldialog mit ..... bereit ? <J/N>"

unter Angabe des symbolischen Namens (siehe Abschn. 4) der anrufenden Teilnehmerstation. Eine entsprechende Antwort innerhalb von 10 sec. leitet den direkten Konsoldialog der Bediener beider Teilnehmerstationen ein bzw. lehnt ihn ab. Bei positiver Bestaetigung wird zunaechst die Nachricht des anrufenden Teilnehmers empfangen. Dabei werden die entfernt eingegebenen Zeichen direkt auf der lokalen Konsole ausgegeben.

Zur Vermeidung von Blockierungen wird der Dialog zeitlich ueberwacht. Dies erfordert mindestens die Eingabe eines Zeichens aller 10 sec. Der jeweils sendeberechtigte Teilnehmer kann eine Sequenz von maximal 230 Zeichen uebermitteln; laengere Nachrichten werden automatisch begrenzt. Die Uebergabe der Sendeberechtigung zwischen den kommunizierenden Teilnehmern wird mit Eingabe von <ET1> vollzogen. Der Dialog wird mit <ESC> oder ^C bei eigener Sendeberechtigung beendet.

Beim Mailboxbetrieb erfolgt das Einschreiben einer Nachricht in eine freie Mailbox im Hintergrund eines laufenden Programms. Eine vorliegende Nachricht wird mit der Konsolausschrift

"=> Habe Nachricht von ..... ! Anzeigen ? <J/N>"

jedoch erst dann angekuendigt, wenn der Bediener seine Prae-

senz an der Konsole durch Eingabe eines beliebigen Zeichens meldet.
Die Nachricht wird bei entsprechender Antwort entweder zur Anzeige gebracht oder sofort verworfen. Nach der Ausschrift der Nachricht wird der Empfaenger aufgefordert, die Uebernahme zu bestaetigen:

"=> Anzeige beenden mit <ET1>"

Nach Eingabe von <ET1> wird die benutzte Mailbox wieder freigegeben. Der Bestaetigung einer Nachricht kann die Ankuendigung weiterer Nachrichten folgen. Jeder Teilnehmer verfuegt ueber 5 Mailboxen mit einem maximalen Fassungsvermoegen von je 230 Zeichen. Sind alle Mailboxen gefuellt, wird keine weitere Nachricht entgegengenommen, bis durch den Bediener mindestens eine Mailbox geleert wird.

Mit der Deaktivierung des Zusatztreibers ueber das Programm LanCon wird der Ausgangszustand des Betriebssystems wiederhergestellt und die LAN-Anrufbereitschaft beendet.

4. Das Anrufprogramm

Zum Anruf eines Teilnehmers wird das Programm LanCall 1.2 verwendet. Der oben beschriebenen Zusatztreiber muss beim (bei den) geforderten Teilnehmer(n) aktiv sein. Der Bediener wird menuegesteuert durch die Betriebsarten Dialog und Mailbox gefuehrt. Die Adressierung der Teilnehmer erfolgt ueber tabellarisch erfasste symbolische Namen. Die Tabelle ist Bestandteil des Programms und kann bei der Installation problemlos modifiziert werden.

Ein symbolischer Name besteht aus bis zu 5 ASCII-Zeichen und kann bis zu 10 Netzwerkteilnehmer vereinen. Jeder Teilnehmer kann unter verschiedenen Namen erreichbar sein. Dies vereinfacht nicht nur die Bedienung des Programms (Namen statt Nummern!), sondern ermoeglicht auch einfache Gruppenadressierungen.

Es koennen mit einer Eingabe mehrere Teilnehmer(namen) zum Dialog bzw. zum Mailboxverkehr gefordert werden. Die Eingabeliste wird dann sequentiell abgearbeitet. Diese Verfahrensweise ist besonders dann von Vorteil, wenn ein und dieselbe Nachricht an die Mailboxen mehrerer Teilnehmer gesendet werden soll. In der Dialogbetriebsart gelten dieselben zeitlichen Grenzwerte, Uebergabe- und Abbruchfestlegungen, wie oben angefuehrt. Bei der Eingabe einer Mailboxnachricht sind keine Zeitbegrenzungen gesetzt, da zum Zeitpunkt der Eingabe keine Verbindung zwischen den kommunizierenden Teilnehmern besteht. Die Laenge einer Nachricht ist auf 230 Zeichen begrenzt.

Bei der Abarbeitung von Teilnehmerlisten koennen beide Betriebsarten durch die Eingabe einer beliebigen Taste gestoppt und wieder fortgesetzt bzw. durch <ESC> oder ^C abgebrochen werden. Die implementierte Help-Funktion (Eingabe : ?) vermittelt zur Laufzeit des Programms noetige Informationen.

SCOM-LAN - Literaturzusammenstellung

SCOM-LAN-Handbuch - Anlage 2 -

Literaturzusammenstellung zur Technik und Anwendung lokaler Rechnernetzwerke

---

/A3-1/
WALZE,B.
Stand der Aktivitaeten zur Normung von seriellen Bussystemen
(Protokolle,Standardisierung, LAN, OSI)
Muenchen
rtp 25 1983 2

/A3-2/
BLUMANN,W.
Eine Einfuehrung in das ISO-Referenzmodell fuer offene Rechnernetzeund einige seiner Anwendungen
(Protokolle, OIS-Referenzmodell, Ueberblick, application layer)
Elektronische Rechenanlagen
27 1985 323

/A3-3/
HEGERING,H.-G.
Lokale Netze
(LAN, Grundlagen)
Informationstechnik
28 1986 1 23-29

/A3-4/
MYERS
Toward a local network standard
(Protokolle, OSI, Standardisierung, LAN)
New York
1982 2/3 28-45

/A3-5/
KAFKA,G.
Lokale Netze-die Basis fuer integrierte Informationssysteme
(LAN, Grundlagen)
Muenchen
Elektronik
1982 19 88-96

/A3-6/
KAFKA,G.
LAN in Realisierung
(LAN, Grundlagen)
Muenchen
Elektronik
1985 24

/A3-7/
STALLINGS,W.
local network perfomance LAN
(LAN-perfomance)
New York
IEEE Communications Magazin
22 1984 2 27-36

/A3-8/
KAUFFELS,F.-J.
Lokale Netze - Leistungsverstaerker auch fuer den PC ?
(LAN, Grundlagen, PC-Netze)
Wiesbaden
HMD
20 1983 113 121-128

/A3-9/
KAUFHOLD,B.; STILLER,H.-J.
Kupfer- und Lichtleitkabel - alternative Uebertragungsmedien in lokalen Nachrichtennetzen
(auch Klassifikation B.4.3.-Verbindungen)
(LAN, Uebertragungsmedien, Lichtwellenleiter, Kupferkabel, Faseroptik, physische Strukturen)
Warnemuende-Wustrow
WZ der IHS Warnemuende/Wustrow
10 1983 4 70-76

/A3-10/
KENT,ST.; RAU,TH.
Lokale Netze im Hoehenflug
(LAN, Grundlagen)
Heidelberg
39 1985 6/7 238-242

/A3-11/
ZAREMBA,U.A.
Lokales Rechnernetz LANCELOT
(LAN, LANCELOT)
Berlin
Nachrichtenelektronik
1985 7

/A3-12/
KRUEGER,W.
Gestaltung und Entwurf eines LAN-Controllers auf der Basis des Ethernet-Prinzips
(LAN, hardware, Ethernet)
Dresden
wiss.Beitraege der IH Dresden
1985 6 23-27

/A3-13/
ROSENBERG
OSI-Standards fuer Transport- und Kommunikationsschicht
(Protokolle, OSI, Standardisierung, transport layer, session layer)
Angewandte Informatik
1984 6 296

/A3-14/
RAUSCHENBACH,J.
Realisierung und Leistungsbewertung eines Transportdienstes am Beispiel des Rechnernetzes DELTA
(Protokolle, OSI, transport layer, Rechnernetz DELTA, LAN-perfomance)
Berlin
Informatik Informationen Reporte
1986 6

/A3-15/
SCHREITER,G.
Dienstdefinition und Protokollspezifikation im lokalen Transportnetz
(Protokolle, OSI, spezifikatio, transport layer, LAN)
Dresden
wiss. Beitraege der IH Dresden
1983 6 19-28

/A3-16/
SCHREITER,G.
Zur Nutzung des Transportdienstes im LRN der IHD
(Protokolle, OSI, transpot layer, LAN)
Dresden
wiss. Beiraege der IH Dresden
1984 6 15-19

/A3-17/
STERL,H.; KURZE,D.
Lokale Netze - Bindeglied zwischen Mikrorechnern
(LAN, Grundlagen)
Karl-Marx-Stadt
WZ der TU Karl-Marx-Stadt
25 1983 6 925-939

/A3-18/
RICH,B.
Communication and the personal computer
(LAN, PC-Netze, Terminalemulation)
Computer Communications
8 1985 64

/A3-19/
QUECK,U.
Das Uebertragungsmedium Kabel
Teil I: Stoerbeeinflussungsmechanismen bei Datenuebertragung
Teil II: Abschirmung und Schutz gegen Ueberspannung
(Verbindungen, subsystems, physikalische Medien)
Muenchen
Elektronik
1986 4,3 99-105

/A3-20/
WERNER,D.; BAUDISCH,R.
Gateways zum Koppeln von Rechnerverbundsystemen
(Netzwerkarchitektur und Entwurf)
Berlin
rechentechnik/datenverarbeitung
23 1986 11 20-23

/A3-21/
MOCHOF,N.
PC's and LAN's revolutionize the office
(Bueroautomatisierung, LAN)
Computer Design (Special Issue on future computing)
1986 7 105-116

/A3-22/
SCHINDLER
Einige Bemerkungen zu den neuen Schlagwoertern der
(Kommunikationstechnologie und Bueroautomatisation)
Bueroautomation, Kommunikationsanwendungen, OSI
Informatik Spektrum
5 1982 1 5

/A3-23/
SZYPERSIKI,N.;ESCHENROEDER,G.
Unterstuetzung der Bueroarbeit durch Buerokommunikations-
systeme
(Bueroautomatisierung,Kommunikationsanwendungen)
HMD ("Neue Kommunikationssysteme")
19 1982 19 53-62

/A3-24/
Rechnergestuetzte Leitung in Kombinaten
(Typen von Informationssystemen)
Berlin
rechentechnik/datenverarbeitung (Beiheft)
1981 2

/A3-25/
JANKO,W.; SCHROETER,N.; STUCKY,W.
Elektronische Mailbox-Systeme
(Kommunikationsanwendung, electronic mail)
Angewandte Informatik
1983 1 1-9

/A3-26/
HOERIG,K.; BAHR,K.; STRUIT,B.; TIEDEMANN,CHR.
Interne Netzwerke
(Bueroautomation, Kommunikationsanwendung)
Office und Management
31 1983 9,10 690-695

/A3-27/
BIRRELL,A.D.; NEEDHAM,R.M.
An universal file server
New York
IEEE Trans.Softw.Eng.
6 1980 9 450-453

/A3-28/
FROELING,D;GREDEL,B.;STEGBAUER,W.;WINGARTEN,J.
Prossesdaten-Informationssystem mit verteilten Intelligenzen
Elektronik
1986 20 121-126

/A3-29/
LINDEMANN,B.
Lokale Rechnernetze-Zugriffsverfahren
(LAN, Zugriffsschema, Grundlagen)
Berlin
Nachrichten Elektronik
1984 9 326-330

/A3-30/
LOEFFLER,M.
LOTUNET - ein lokales Rechnernetzwerk der TU Dresden
(LAN, LOTUNET)
Berlin
Nachrichtenelektronik
1985 12

/A3-31/
MOERIKE,M.
Lokale Netze - ein Vergleich
(LAN, Grundlagen)
HMD
20 1983 111 27-36

/A3-32/
SCHUH,H.
Lokales Netz trotz Wenn & Aber
(LAN, Grundlagen)
Heidelberg
net

/A3-33/
NEUBERT,P.
Lokale Kommunikationssysteme - Internationaler Stand und einige Realisierungsprobleme
(LAN, Grundlagen)
Berlin
Nachrichtenelektronik
1984 7 242

/A3-34/
ROLANDER,T.A.
Microcomputer software meshes with local nets
(LAN, Netzbetriebssysteme, CP/M, MP/M, CP/NET, CP/NOS, MP/NET)
New York
Electronics
1982 1

/A3-35/
SCOTT HAUGDAHL,J.
Local area networks for the IBM-PC
(LAN, PC-Netze, server, spooler, Betriebssysteme, angebotene Systeme,Netzsofware)
BYTE Peterborough
1984 12 147-173

/A3-36/
SPANIOL,O.
Konzept und Bewertungsmethoden fuer lokale Rechnernetze
(LAN, Grundlagen, performance, OSI)
Informatik Spektrum
5 1982 3

/A3-37/
SPANIOL,O.
Gateways fuer lokale Netze.Einsatz in den Ebenen des ISO-Referenzmodells
(LAN, Gateways, OSI)
Proc. ONLINE '83 Bd.V, 1T-1
1983

/A3-38/
STALLINGS,W.
Local networks
(LAN, Grundlagen, performance)
ACM Computing Servey
16 1984 3 3-41

/A3-39/
DROBNIK,O.
Software-Technologie fuer Kommunikationstechnik
Muenchen
Informationstechnik
28 1986 1 44-52

/A3-40/
SCHWERMER,H.R.
Architekturkonzepte fuer Rechnerkerne,Systeme und Kopplung
(Verteilte Systeme,Rechnerarchitektur)
Muenchen
Informationstechnik
28 1986 1 6-13

/A3-41/
WALBRUECK,H.-J.
Entwicklung von integrierten Buerokommunikationssystemen-
Ansaetze und Aktionspartner
Angewandte Informatik
1986 8 329-334

/A3-42/
Datenkommunikation und lokale Computer-Netzwerke
(LAN)
BLOMEYER-BARTENSTEIN,P.H.
Haar b. Muenchen Markt & Technik
1985

/A3-43/
KRAEGER,K.; PAUL,S.
Practical aspects of data communikations
(LAN)
KRAEGER; PAUL,S.
New York McGraw-Hill
1983

/A3-44/
KAUFFELS,F.-J. (Hrsg.)
LAN-Praxis
Anwendungsverfahren mit lokalen Netzen
(LAN)
Koeln, Verlagsgesellschaft Rudolp Mueller
1985 168

/A3-45/
KAUFFELS,F.-J.
Lokale Netze-Systeme fuer den Hochleistungs-
Informationstransfer
(LAN)
Koeln-Braunsfeld
1984

/A3-46/
DAVIS,G.R. (Hrsg.)
The local area network handbook
(LAN)
McGraw-Hill New York
1984

/A3-47/
GOLLUB,U.; AHLERS,D.
Auswahl und Einsatz lokaler Netzwerke.Neue Wege der Informationsbewaeltigung
(LAN, Grundlagen)
Heidelberg , A. Huething Verlag
1985

/A3-48/
GOERGEN,K.
Grundlagen der Kommunikationstechnologie: ISO-Architektur offener Kommunikationssysteme
(Protokolle, OSI, Grundlagen)
Berlin (W), Springer Verlag
1985 TUD 0885 0302-8

/A3-49/
GIESE, GOERGEN, HINSCH, SCHULN, TUOEL
Dienst und Protokolle in Kommunikationssystemen - Die Dienst-und Protokollschnitte der ISO Architektur
(Protokolle)
Berlin (W), Springer Verlag
1985 213

/A3-50/
OHMANN,F. u.a.
Kommunikations-Endgeraete
Berlin (W), Springer Verlag
1983

/A3-51/
JORDAN; LARRY,E.
Communications and networking for the IBM-PC
(Eingabe/Ausgabe-DIALOG und Datenuebertragung)
Englewood Cliffs/USA, Prentice Hall
1983

/A3-52/
KUO; FRANKLIN,F. (Hrsg.)
Protocols & techniques for data communication networks
(Rechnernetze)
Englewood Cliffs/USA, Prentice Hall
1981 (ZRI: C.2/2924)

/A3-53/
MARTIN,J.
Computer networks and distributed processing:software, techniques and architecture
(Rechnernetze)
Englewood Cliffs/USA, Prentice Hall
1981

/A3-54/
LOEFFLER,H.
Rechnerverbundsysteme
(Rechnernetze, Entwurf, Normung)
Akademie-Verlag
Berlin 1984

/A3-55/
KERNER; BRUCKNER
(Rechnernetze)
Berlin, New York Springer Verlag
1981 RZ 3509 (WPU-SIN)

/A3-56/
MEISSNER, K.
Arbeitsplätzrechner im Verbund
(Rechnernetze)
Muenchen, Hanser Verlag
1985

/A3-57/
LOEFFLER, H.
Lokale Netze und einige Probleme ihrer Hard- und
Softwaregestaltung
TU Dresden,
Studientexte lokale Rechnernetze
Heft 79/85 I S. 5-11

/A3-58/
FAERBER, G.
Bussysteme
R.-Oldenbourg-Verlag Muenchen - Wien
1984

/A3-59/
KAUFHOLD, B.
Digitale Nachrichtensysteme mit Vielfachzugriff und
dezetraler Vermittlung -ein Ueberblick
Nachrichtentechn. Elektron.
Berlin
33 (1983) 6
S. 231-234

/A3-60/
SCHIEL,W.
Prozeszsteuerung: Intelligenz vor Ort
Elektronik
Muenchen
1986
Heft 20, S. 11-12

/A3-61/
KORNER,E.
PROCESS CONTROLLER R 5010 - ein neues Erzeugnis der EAW-elektronik
msr
Berlin
(1985) 6
S. 242-248

/A3-62/
MUELLER,W.-R.;WILL,TH.
Anwenderprogrammentwicklung fuer den PROCESS CONTROLLER R 5010
msr
Berlin
28 (1985) 6
S. 252-257

/A3-63/
RINDERKNECHT,H.R.
Mailbox - Das Kommunikationsmittel der Zukunft?
Das rationelle BUERO
Juni 1986
S. 17-26

/A3-64/
LUDOLF,WILHELM S.
Lichtwellenleitersysteme fuer die industrielle Umgebung, Kostenvergleiche fuer optische und konventionelle Datenverbindungen
Feinwerktechnik & Messtechnik
94 (1986) 5
S. 318-322

/A3-65/
FARBER,G.
Entwicklungstrends der Mikroelektronik und Informationstechnik
atp
1986
Heft 9
S. 411-422

/A3-66/
SEIFART,M.
Intelligenter Prozesskoppelmodul
Mikroprozessortechnik
1986
Heft 1
S. 11-14

/A3-67/
Elektronik-Notizen
Z80-Architektur in 16-Bit-Version,
Softwarekompatibel zum 8-Bit Vorgaenger, Preis unter 100 DM.-
Elektronik
(1987) 7
S. 10-11

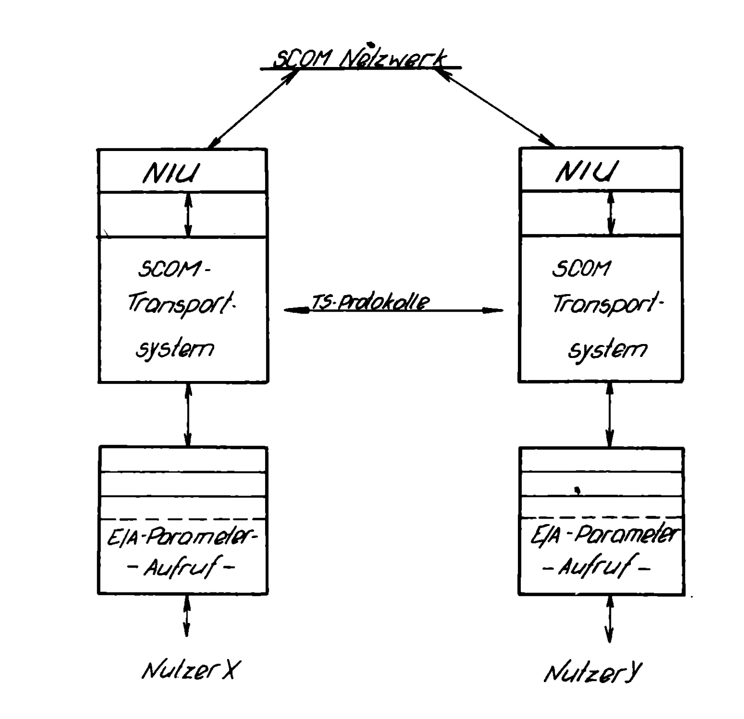


Bild A1/1 Anschlußbild des SCOMLAN

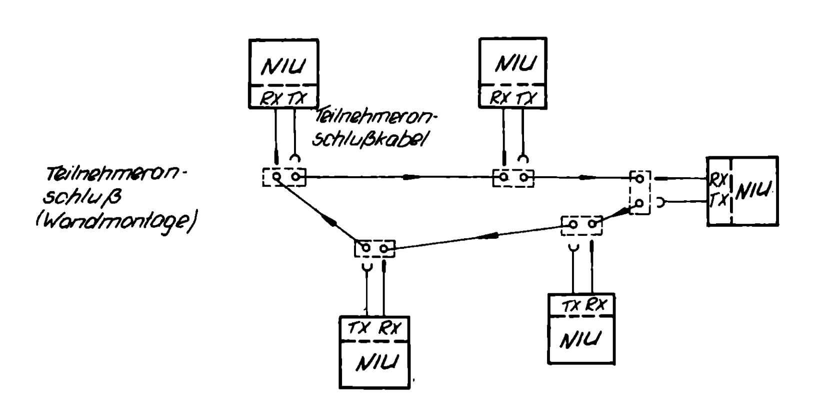


Bild A1/2a Installationsvariante verteilte Ringkonfiguration

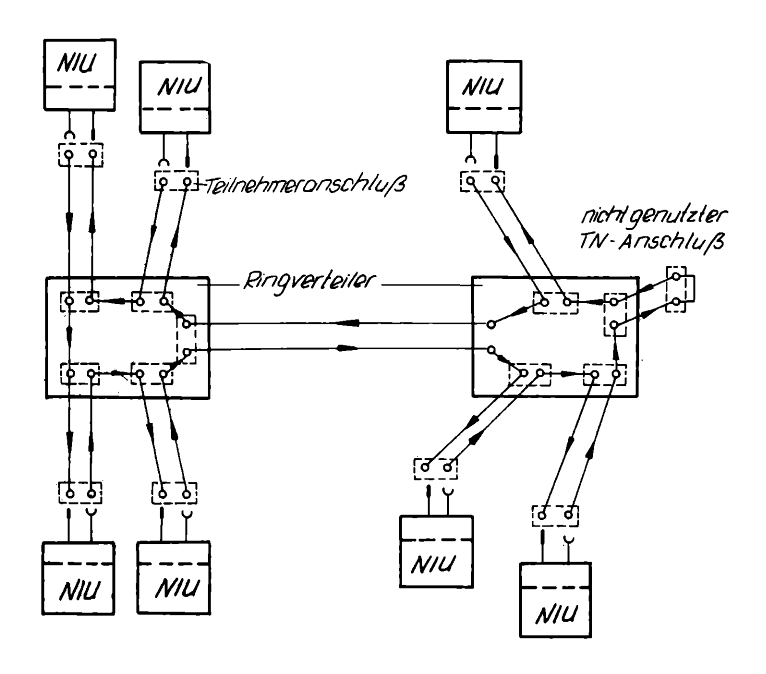
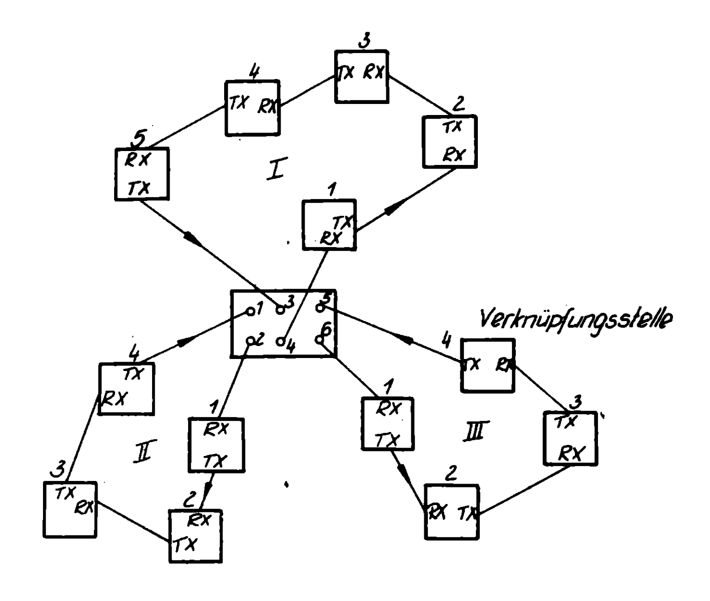


Bild A1/2b Installationsvariante

konzentrierte Ringkonfiguration mit Ringverteilern



notwendige Verbindungen an der Verknüpungsstelle

3 Teilnetze: 1-2 ; 3-4 ; 5-6
I - II : 2-3 ; 1-4
:
I - II - III : 2-3 ; 1-6 ; 4-5

Bild A1/3 Teilnetzbildung Ring mit Umschalteinrichtung

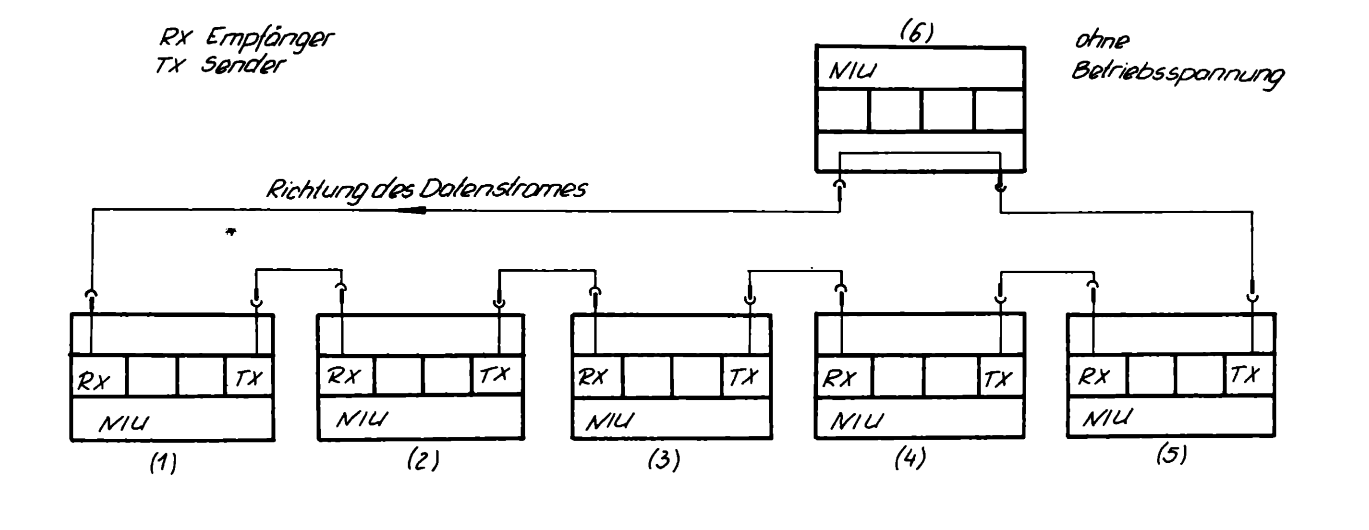


Bild A1/4 Topologievariante Unidirektionaler Ring

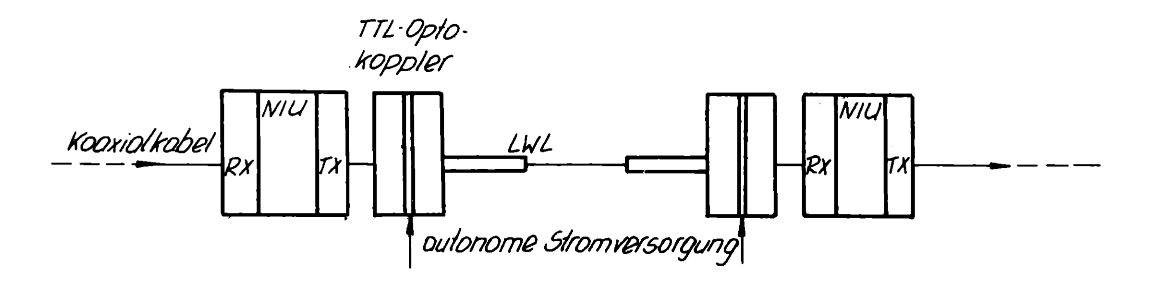


Bild A1/5 Alternativer Mediumeinsatz - Lichtwellenleiter

A n m e r k u n g e n

ODR II-15-14 CG11/78/87 0,5